

Rec'd PCT/JP 14 APR 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

10/531369

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2005年6月23日 (23.06.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/057275 A1

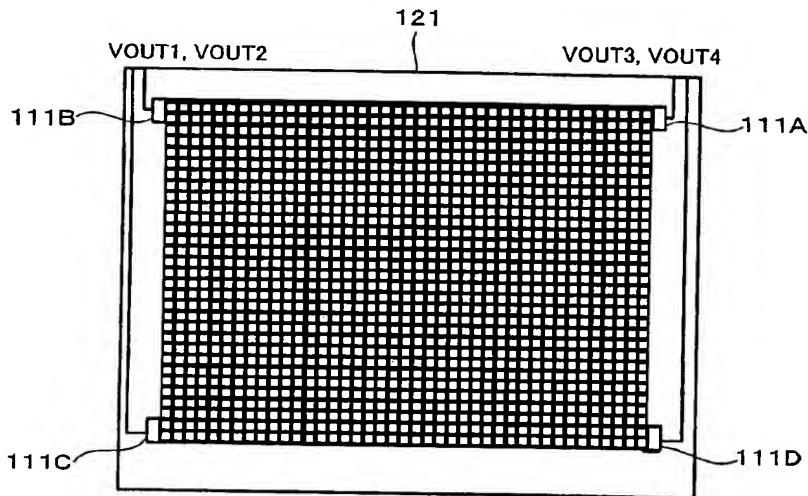
(51)国際特許分類7: G02F 1/13357, I/133, G09F 9/00
(21)国際出願番号: PCT/JP2004/015956
(22)国際出願日: 2004年10月21日 (21.10.2004)
(25)国際出願の言語: 日本語
(26)国際公開の言語: 日本語
(30)優先権データ:
特願2003-408735 2003年12月8日 (08.12.2003) JP
(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
(72)発明者; および
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 市川 弘明 (ICHIKAWA, Hiroaki) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74)代理人: 杉浦 正知, 外 (SUGIURA, Masatomo et al.); 〒1710022 東京都豊島区南池袋2丁目49番7号 池袋パークビル7階 Tokyo (JP).
(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(84)指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF).

/統葉有/

(54)Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND BACKLIGHT ADJUSTING METHOD

(54)発明の名称: 液晶表示装置およびバックライト調整方法



(57)Abstract: Backlight luminance sensors (111A to 111D) are disposed near the four corners outside the actual screen of an LCD panel (121), respectively. Backlight luminance sensors (111A to 111D) detect the luminances of the three primary colors, respectively. A backlight unit is composed of a three primary color LED array and an optical diffusion unit. The transistors of the backlight luminance sensors are fabricated on the same substrate as the transistors of the pixel section through the same process as the transistors of the pixel section. When the transistors are irradiated with the backlight light, off currents occur in the adequate off region because of light excitation. The value of each off current depends on the luminance of the backlight light projected onto the transistor. The backlight luminance can be determined from the output voltages into which the off currents are converted, thereby controlling the backlight luminance constant.

WO 2005/057275 A1

/統葉有/



BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約: LCDパネル121の有効画面外の4隅の近傍にバックライト輝度センサ111A~111Dをそれぞれ配置する。バックライト輝度センサ111A~111Dのそれぞれは、三原色の各色光の輝度を検出する構成とされている。バックライトユニットとしては、三原色LEDアレイと、光学拡散ユニットとからなる構成が使用される。バックライト輝度センサのトランジスタは、画素部のトランジスタと同一のプロセスによって同一基板上に形成されている。トランジスタは、十分なオフ領域において、バックライト光がトランジスタに照射されると、光励起によるオフ電流が発生する。オフ電流の値は、トランジスタに照射されるバックライト光の輝度に応じたものとなるので、オフ電流を変換した出力電圧からバックライト輝度を検出し、バックライト輝度が一定に制御される。

明細書

液晶表示装置およびバックライト調整方法

技術分野

5 この発明は、液晶表示装置およびバックライト調整方法に関する。

背景技術

液晶ディスプレイ（以下、LCD（Liquid Crystal Display）と称する）は、非自発光であるために光源としてのバックライトを必要とする。バックライトとしては、冷陰極管、発光ダイオード（以下、LED（Light Emitting Diode）と適宜略す）等が使用される。LEDの場合、白色ダイオードを使用することが可能であるが、液晶テレビジョンモニタでは、色再現性を良好とするために、R（赤）、G（緑）、B（青）の三原色LEDを使用し、混色によって白色のバックライトを形成することが多い。

従来、白色LEDをバックライトとして使用する時に、輝度および色度がLEDの電流に依存するため、LEDに流れる電流のレベルと、LEDに流れる電流のオン時間とオフ時間の比率（デューティ）を相互に制御することが文献（特開2002-324685号公報）に記載されている。

第16図に示されているようにこの特許文献では、LCDモジュールにおけるバックライトの輝度調整は、電流制御、デューティ制御等により行われている。すなわち、LED駆動用電流源11の出力電流値が電流値制御回路12によって制御され、LED駆動用電流源11と白色LED15の間にスイッチ回路14が設けら

れ、スイッチ回路 14 が PWM 発生回路 13 の出力 PWM 信号によって ON / OFF され、PWM 信号のデューティ比がデューティ比制御回路 16 からの制御信号によって制御される。しかしながら、この文献に記載のものは、経年変化等により LCD モジ

5 ュールの輝度の低下が生じる問題があった。

従来では、工場出荷時に調整を行ったり、温度検出素子としてのサーミスタにより制御を行ったり、エンドユーザに調整をしてもらう等の方法でもって、輝度の低下に対処していた。

したがって、出荷後の経年変化に対応できなかったり、補正が不十分になったり、ユーザに調整操作を強いいると言う問題があった。

したがって、この発明の目的は、ユーザの調整を不要とし、精度の高い補正が可能であり、薄型の液晶表示装置およびバックライト調整方法を提供することにある。

15 発明の開示

上述した課題を解決するために、この発明は、二つの基板間に配された液晶および該液晶に対する光源としてのバックライトを有する液晶表示装置において、

二つの基板の一方であって画素としての薄膜素子が形成される基板 20 にこの薄膜素子と同一のプロセスによって形成され、バックライトの輝度を検出する輝度センサと、輝度センサにより検出された検出信号に基づいて、バックライトの輝度をほぼ一定に制御するバックライト駆動信号を形成する制御回路とを備えた液晶表示装置である。

そしてこのバックライトは、少なくとも三色の発光素子を繰り返し 25 配置した発光素子アレイと、この発光素子アレイからの色光を拡散して白色光とする拡散部から構成される。

または、三色の発光素子をライン状に繰り返し配置した発光素子アレイと、色光を拡散して白色光とする拡散部と、下端部に置かれた発光素子アレイからの色光を拡散部全面に均一に伝える導光部から構成される。

5 あるいは、薄膜素子により画面を構成するとともに薄膜素子と同一の基板上に輝度センサを構成する液晶表示パネル部に対して少なくとも三色の発光素子を繰り返し配置して混色により白色光の光源としてのバックライトの輝度調整方法において、バックライトの輝度を検出する第1のステップと、この第1のステップによる検出結果に基づいて駆動信号を形成する第2のステップと、この第2のステップにより形成された駆動信号により発光素子の各々を駆動してバックライトの輝度をほぼ一定にする第3のステップとを備えるバックライト調整方法である。

15 このような態様によれば、輝度センサをLCDの画素トランジスタと同一のプロセスで構成することができるので、薄型のLCDパネルユニットを構成することができるとともに、バックライトの輝度を一定に保つことができる。

また、この輝度センサは、輝度センサを構成する薄膜素子が十分にオフした状態でバックライトからの光の輝度に応じた光励起に基づくオフ電流を変換した出力電圧を検出する輝度センサであって、この液晶表示装置は、液晶が光透過する時間が遮光する時間に比べて短く、ちらつきが認知されないような繰り返し周期の入力信号を生成して、輝度センサを構成する薄膜素子に対して供給する入力信号生成部と、輝度センサからの検出信号をサンプルホールドするサンプルホールド部と、このサンプルホールド部によりサンプルホールドされた信号に基づいて、バックライトの輝度をほぼ一定に制御する駆動信号を形成

する制御回路を備える。さらに、このサンプルホールド部を薄膜素子が形成される基板上に形成する。

このような態様によれば、薄膜素子が形成される基板と対向する基板に遮光部が設けることができないときや、輝度センサを覆う枠部を備えることができないときにおいて、観察者に目視できない程度の短い時間だけセンシングしてそれ以外の期間では黒表示をするような電位をバックライト輝度センサ部分に印加するため、薄膜素子が形成される基板に対向する基板がバックライト側に配置される場合においても、観察者に認識されることなく、バックライトの輝度を検出することが可能となる。

この発明による液晶表示装置は、経年変化にもかかわらずにバックライトの輝度を一定に保つことができる。

この発明では、バックライトの輝度検出手段をLCDの画素と同一基板上に配置することができる。また、輝度検出手段を画素トランジスタと同一のプロセスで構成することができるので、センサに関するコストを削減できる。さらに、センサを内蔵できるので、薄型のLCDモジュールを構成することができる。

図面の簡単な説明

第1図Aは、LCD表示装置の概略的構成を示す断面図、第1図Bは、LCD表示装置の概略的構成を示す正面図である。

第2図は、LCDパネルユニットの概略的構成を示す斜視図である。

第3図は、バックライトユニットの一例の概略的構成を示す斜視図である。

第4図は、バックライトユニットの他の例の概略的構成を示す斜視図である。

第5図は、書き込み時の1画素の等価回路を示す接続図である。

第6図は、保持時の1画素の等価回路を示す接続図である。

第7図は、この発明の一実施形態におけるバックライト輝度センサの等価回路を示す接続図である。

5 第8図は、この発明の一実施形態におけるバックライト輝度センサの特性を示す略線図である。

第9図は、この発明の一実施形態におけるバックライト輝度センサの配置位置の一例を示す略線図である。

10 第10図は、この発明の一実施形態のバックライト輝度センサ部分の構成を示す斜視図である。

第11図は、この発明の他の実施形態のバックライト輝度センサ部分の構成を示す斜視図である。

第12図は、この発明の他の実施形態におけるバックライト輝度センサの等価回路を示す接続図である。

15 第13図は、この発明の他の実施形態の動作を説明するためのタイミングチャートである。

第14図は、この発明によるバックライト輝度センサの出力電圧の処理の構成を示すブロック図である。

20 第15図は、この発明によるバックライト輝度センサの出力電圧の処理の構成の一部をより詳細に示すブロック図である。

第16図は、従来のバックライト輝度調整装置の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

25 以下、この発明の一実施形態について図面を参照して説明する。一実施形態を説明する前に、液晶表示装置の一般的な構成について説明

する。第1図Aおよび第1図Bに示すように、液晶表示装置100は、LCDパネルユニット101とバックライトユニット102とから構成される。また、別に制御系の回路も搭載される。そしてこれら全体が筐体200に収容されている。参照符号200Aは、筐体200の
5 画面を取り囲むフレーム部分である。

LCDパネルユニット101は、第2図に示すように、2枚の基板103Aおよび103Bを重ねた構成とされている。LCDパネルユニット101は、薄膜トランジスタ(TFT(Thin Film Transistor))液晶である。TFTには、基板に非晶質の材料を使ったアモルファスシリコンタイプのものと、多晶質の材料を使ったポリシリコンタイプのものとがある。
10

第2図において、103Aがバックライト側の基板であり、103Bが画面を見る側の基板である。TFT液晶では、2枚の基板が対向し、その間に液晶材料が配されている。一方の基板は、ガラス基板上
15 にTFT等が形成されたTFT側基板であり、他方の基板は、ガラス基板上にカラーフィルタ等が形成された対向側基板である。後述するバックライト輝度センサは、TFT側基板上に形成されている。

第2図における基板103Aとして対向側基板が配され、基板103BとしてTFT側基板が配される。この配置関係をパターンAと称
20 する。逆に、基板103AとしてTFT側基板を配し、基板103Bとして対向側基板を配するようにしても良い。この配置関係をパターンBと称する。この発明は、何れの配置関係に対しても適用すること
が可能である。

第3図は、バックライトユニット102の一例を示す。参照符号104が三原色LEDアレイを示し、参照符号105が光学拡散ユニットを示す。LEDアレイ104は、青のLED106Bが整列して配
25

置された水平アレイ、緑のLED106Gが整列して配置された水平アレイ、赤のLED106Rが整列して配置された水平アレイが繰り返し配置されたものである。LED106B、106Gおよび106Rの三原色光が光学拡散ユニット105で拡散され、白色光のバックライトが生成される。

第4図は、バックライトユニット102の他の例を示す。LEDアレイ107は、赤のLED106Rと緑のLED106Gと青のLED106Bとが交互にライン状に配置された構成とされる。LEDアレイ107が導光板108の下端側に配置され、導光板108によつてLEDアレイ107の各LEDの光が光学拡散ユニット105の全面に均一に伝えられる。導光板108からの光が光学拡散ユニット105で混色されることによって、白色光のバックライトが生成される。

これらの三原色の発光素子に加えて、他の色光の発光素子を使用して、色再現性を改善するようにしても良い。この発明によるバックライト調整方法は、各色光の発光素子の駆動信号を制御するようになされる。

バックライトの輝度を一定に制御しようとすると、バックライトの輝度を測定するセンサを設けることが必要となる。第3図または第4図に示されるバックライトユニット102の構成においてバックライトの輝度を測定するセンサを設けることになれば、光学拡散ユニット105の付近にセンサを配置しなければならない。実際のバックライトの輝度を検出する場合には、画面を見る側にセンサを配置することが好みしい。しかしながら、画面を見る側にセンサを配置することは、センサが画面の影になってしまないので、配置することができない。

現実的なセンサの配置方法としては、LCDパネルユニット側ではなく、第4図中の光学拡散ユニット105の側面、または第3図中お

および第4図中のバックライトユニット102の中の空間にセンサを配置する方法が考えられる。光学拡散ユニット105の側面にセンサを配置する方法は、センサの厚みだけ筐体200の奥行きの寸法が膨らんでしまう問題がある。

5 また、第3図、第4図に示すような三原色の各色で独立のLEDを構成するLCDモジュールにおいては、完全な混色光をセンサに受光させないと、センサが誤った輝度を認識する問題が生じる。つまり、センサを光学拡散ユニット105の側面、またはバックライトユニット102の中の空間に配置する場合、混色させた光をセンサに受光させることが必要となる。

10 この発明は、上述した点を考慮してバックライトユニット102からLCDパネルに向けて照射された白色光を検出するものである。すなわち、バックライト輝度を検出するためのセンサをLCDパネル内部に配置し、センサによってLCDパネル内部に照射した光を検出する。LCDパネルには、設計的に混色された白色光が照射されるので、センサが混色された白色光を受光できる。

15 この発明の一実施形態では、第1図Aおよび第1図BにおけるLCDパネルユニット101にバックライトの輝度を検出するセンサを内蔵する。また、この発明の一実施形態では、第5図および第6図に示されるLCDパネルユニット101の画素部、すなわち、TFTと同じプロセスで、バックライト輝度センサを構成するものである。

20 第5図および第6図において、参照符号110がLCDパネルユニット101の1画素の構成を示す。TrがMOS-FETと同様の構造の画素トランジスタ(TFT)を示し、Gがゲート線を示し、Sがソース線(データ線とも呼ばれる)を示し、Csがキャパシタを示し、CがCs線を示す。トランジスタTrのゲートがゲート線Gに接続さ

れ、そのソースがソース線 S に接続され、そのドレインと C_s 線 C の間にキャパシタ C_s が接続される。キャパシタ C_s と並列に画素電極が接続され、対向電極 A との間に液晶容量 C_d が存在する。第 5 図、
5 第 6 図は、N チャンネル型のトランジスタで構成されているが、P チャンネル型のトランジスタを用いた場合でも同様の構成となる。以下の説明では、N チャンネル型のトランジスタで構成された場合について説明することにする。

第 5 図は、書き込み時の等価回路を示す。ゲート線 G およびソース線 S の両方に信号が送られることによって画素がアクティブとなり、
10 ソース線 S を介して印加された信号電位が画素トランジスタ T_r を介して画素に書き込まれる。画素トランジスタ T_r がオンし、トランジスタ T_r のドレイン・ソース間を流れる電流によって液晶容量 C_d およびキャパシタ C_s が充電される。

第 6 図は、トランジスタ T_r のゲート線にマイナスの電位が与えられ、トランジスタ T_r がオフとなる時（保持時）の等価回路を示す。
15 ゲート線 G を介してオフ電流が流れると、画素トランジスタ T_r がオフとなる。補助容量であるキャパシタ C_s によって、次の書き込みまでの間、書き込まれた信号電位が保持される。

第 7 図は、バックライト輝度センサ 111 の構成を示す。Q が輝度センサ 111 のトランジスタを示す。トランジスタ Q のゲートがゲート線 G に接続され、そのソースが電圧 V_{IN} が供給される端子 112 に接続され、そのドレインが端子 113 に接続される。端子 113 に出力電圧 V_{OUT} が取り出される。
20

トランジスタ Q は、画素トランジスタ T_r と同様に N チャンネル M
25 O S 型のトランジスタであり、画素部のトランジスタ T_r と同一のプロセスによって同一基板上に形成されている。トランジスタ Q は、第

8図に示すような特性を有する。第8図中の横軸がゲート電位であり、縦軸がドレイン電流である。ここで、(ゲート電位=ゲート線Gの電位- V_{IN} 電位)であり、ドレイン電流は、トランジスタQを流れる電流、すなわち、端子112および113間を流れる電流である。

5 トランジスタQは、ゲート電位を設定することによって常に十分なオフ領域とされている。十分なオフ領域において、バックライト光がトランジスタQに照射されると、第8図において、Ikで示すような光励起によるオフ電流(リーク電流とも呼ばれる)が発生する。オフ電流Ikの値は、トランジスタQに照射されるバックライト光の輝度に応じたものとなるので、オフ電流Ikを変換した出力電圧 V_{OUT} からバックライト輝度を検出することができる。トランジスタQのオフ電流値をダイナミックに変化させるように、トランジスタQのチャンネル幅等が画素トランジスタとは相違するものとされる。

10

一例として、第9図に示すように、LCDパネル121の有効画面外の4隅の近傍にバックライト輝度センサ111A、111B、111Cおよび111Dをそれぞれ配置する。バックライト輝度センサ111A～111Dのそれぞれは、三原色の各色光の輝度を検出する構成とされている。バックライトユニットとしては、第3図に示すように、三原色LEDアレイ104と、光学拡散ユニット105とからなる構成が使用される。

15

第9図の配置に限らず、有効画面内の4隅にバックライト輝度センサを配置しても良い。有効画面とは、画素が展開されている領域である。4隅に限らず、より多くの場所にバックライト輝度センサを設けるようにしても良い。例えば低温ポリシリコンプロセスを使用して集積度が高くできる場合には、各画素に対してそれバックライト輝度センサを設けることも可能である。その場合では、有効画面の全領

20

25

域でバックライトの輝度を測定することができる。

第10図は、一つのバックライト輝度センサ例えば111Aの緑色光検出用センサを示している。第10図では、バックライト側にTFTおよびバックライト輝度センサが形成されているTFT基板131が位置し、液晶材料（図示しない）を挟んで対向基板132が位置している。この配置関係は、第2図を参照して上述したパターンBの配置関係である。これらの基板131および132は、1画面の大きさであるが、理解を容易とするために、バックライト輝度センサの1個のみが図示されている。

10 バックライトユニットからの白色光Lwが例えば緑の色フィルタフィルム133を通り、緑色光Lgとされる。第10図では、色フィルタフィルム133が分離して示されているが、色フィルタフィルム133は、TFT基板131に対して貼り付けられている。色フィルタフィルム133は、TFT基板131の緑色光の輝度を検出するためのバックライト輝度センサの光透過部に貼り付けられている。

第10図で省略されているが、バックライト輝度センサ111Aには、白色光Lw中の赤の色光および青の色光の輝度をそれぞれ検出するバックライト輝度センサ（トランジスタ）も設けられている。

20 第9図に示すように、有効画面の周囲または有効画面内にバックライト輝度センサ111A～111Dを配するようになされる。この場合において、バックライト輝度センサ111A～111Dの部分は、画面を見た人（観察者）に画質劣化を感じさせないために、観察者から黒の画像と見える必要がある。若し、バックライト輝度センサの部分が常時、白または三原色に表示されると、観察者が明るいドットがあると判断してしまう。このことは、画質劣化と判断されるおそれがある。

したがって、第10図において、バックライト輝度センサ111Aの少なくとも光透過部と対向する対向基板132が遮光領域となされる。この場合、対向基板132によって遮光せずに、LCD表示装置の筐体の枠等の樹脂製の部材でバックライト輝度センサの部分を遮光しても良い。なお、バックライト輝度センサの部分が常時白の表示であることを許容する場合には、必ずしも遮光を行わないでも良い。

第11図は、この発明の他の実施形態を示す。他の実施形態では、バックライト側に対向基板132が位置し、液晶材料（図示しない）を挟んで画面を見る側にTFT基板131が位置している。第2図を参照して上述したパターンAの配置関係である。これらの基板131および132は、1画面の大きさであるが、理解を容易とするために、輝度センサの1個のみが図示されている。

対向基板132のバックライト輝度センサ111Aの緑色光検出用トランジスタと対応する領域に緑色フィルタ134が配置されている。バックライトユニットからの白色光Lwが例えば緑の色フィルタ134を通り、緑色光Lgとされる。緑色光Lgが図示しない液晶材料を通過してバックライト輝度センサ111AのトランジスタQに対して照射される。例えば対向基板132に設けられたカラーフィルタを介した光をバックライト輝度センサ111Aに照射しても良い。

第12図は、他の実施形態におけるバックライト輝度センサ111の構成を示す。Qが輝度センサ111のトランジスタを示す。トランジスタQのゲートがゲート線Gに接続され、そのソースが電圧V_{IN}が供給される端子112に接続され、そのドレインが端子113に接続される。端子113に出力電圧V_{OUT}が取り出される。トランジスタQのソースと対向電極Aの間には、液晶容量C_dが存在している。

トランジスタQは、画素トランジスタTrと同様にNチャンネルの

MOS型のトランジスタであり、画素部のトランジスタTrと同一のプロセスによって形成されている。上述したように、トランジスタQは、ゲート電位を設定することによって常に十分なオフ領域とされている。十分なオフ領域において、バックライト光がトランジスタQに照射されると、第8図において、Ikで示すような光励起によるオフ電流が発生する。オフ電流Ikの値は、トランジスタQに照射されるバックライト光の輝度に応じたものとなるので、オフ電流Ikを変換した出力電圧V_{OUT}からバックライト輝度を検出することができる。

第12図において、参考符号135が開口部を示し、対向基板132の開口部135を遮光することができない。若し、遮光を行うと、第11図に示す配置では、バックライト輝度センサのトランジスタQに対してバックライト光が照射されなくなるからである。そこで、観察者に目視で認識できない程度の時間だけセンシングの時間を設定するようになされる。

第13図は、バックライト輝度検出のタイミングの一例を示す。第13図は、上から順に入力電圧V_{IN}、出力電圧V_{OUT}およびゲート線電位をそれぞれ示す。ゲート線電位は、トランジスタQのスレッショルド電位以下のマイナス電位V_{off}とされ、トランジスタQが十分にオフするレベルとされる。

第12図に示す接続構成では、TFT基板131および対向基板132間の液晶には、入力電圧V_{IN}が印加される。入力電圧V_{IN}は、対向電極Aの電位を基準として白信号（液晶が光透過性となる信号）および黒信号（液晶が遮光性となる信号）を設定する。黒信号の期間T_bと白信号の期間T_wを加算した期間が測定間隔とすると、測定間隔内で期間T_wが十分に短いものとされる。測定間隔は、LCDの駆動方法、トランジスタの性能によって異なるが、アモルファストランジ

スタを使ったLCDにおいて、数マイクロ秒から十数ミリ秒程度の時間が適当であり、白信号の期間 T_w は、目視して白表示（ちらつき）が目立たない程度に選定される。

期間 T_w で、白信号のレベルが入力電圧 V_{IN} として印加されると、
5 液晶が光透過性となり、色フィルタ134を通った緑色光 L_g がバックライト輝度センサ111AのトランジスタQに照射され、検出電圧 V_s が出力電圧 V_{OUT} として発生する。この検出電圧 V_s のレベルからバックライトの輝度レベルを検出することができる。なお、出力電圧 V_{OUT} には、オフセット電圧 V_f が含まれている。
10 上述した第13図のタイミングチャートのように、観察者に目視できない程度の短い時間 T_w だけセンシングの時間として設定し、それ以外の期間では、黒表示をするような電位をバックライト輝度センサ部分に印加することができる。第11図に示す他の実施形態は、バックライトの光学特性のみならず、対向基板132に配置されているLCDカラーフィルタの光学特性も含めたバックライトの輝度を検出することができる。
15 第11図に示す配置においても、TFT基板131の画面を見る側に液晶表示装置の画面周囲のフレーム（額縁）を配置して、このフレームによって遮光を行う構成も可能である。
20 第14図は、バックライト輝度センサの出力信号を処理するシステムの構成例を示す。このシステムは、上述した一実施形態および他の実施形態の両者に対して適用することが可能である。例えば第9図に示すような画面の4隅に配置されているバックライト輝度センサのそれぞれの検出電圧がアンプ142A、142B、142C、142Dに供給される。アンプ142A、142B、142C、142Dのそれぞれの出力電圧がラッチ143A、143B、143C、143D

に供給される。ラッチ143A～143Dは、ラッチパルスで規定される所定のタイミングで検出電圧のレベルを取り込む回路である。ラッチ143A～143Dは、例えばサンプルホールド回路の構成とされる。

5 ラッチ143A～143Dの出力信号がマイクロコンピュータ144に供給され、マイクロコンピュータ144によってバックライトの輝度を一定に制御するための補正信号が生成される。この補正信号がLEDコントローラ145に供給される。LEDコントローラ145によってドライブ電流が生成され、ドライブ電流によって赤のLED群146R、緑のLED群146G、青のLED群146Bがそれぞれ駆動される。
10

15 上述したアンプ142Aおよびラッチ143Aは、三原色の各色光に対応した信号経路を有している。同様に、アンプ142B、142C、142Dおよびラッチ143B、142C、142Dは、三原色の各色光に対応した信号経路を有している。

第15図は、第14図のシステムの一つの信号経路の一例を示す。バックライト輝度センサのトランジスタQのオフ電流が光によって変化することが可変抵抗147で表されている。このバックライト輝度センサは、例えば赤色光のセンサである。バックライト輝度センサの出力電圧 V_{out} がアンプ142Aを介してラッチ143Aに供給され、出力電圧 V_{out} 中の検出電圧の部分の値がラッチ143Aに取り込まれる。
20

25 ラッチ143Aの出力がA/D変換器148によって例えば6ビットのデジタル検出信号へ変換される。6ビットのデジタル検出信号が補正部149に供給される。補正部149に対して保持部150に保持されている輝度レベルのデフォルト値150が供給される。輝

度レベルのデフォルト値は、任意に設定可能とされている。

補正部 149 は、ディジタル検出信号の値がデフォルト値と比較し、両者が同じレベルとなるまで、加算または減算を繰り返す。補正部 149 は、ディジタル検出信号とデフォルト値の差を検出し、6 ビットのディジタル差信号を出力する。ディジタル差信号が D/A 変換器 151 によってアナログの補正信号として出力される。

上述した A/D 変換器 148、保持部 150、補正部 149 および D/A 変換器 151 は、第 14 図におけるマイクロコンピュータ 144 の処理で実現される機能をブロックとして表したものである。D/A 変換器 151 からのアナログ差信号がドライブ電流決定部 152 に供給され、ドライブ電流が検出される。ドライブ電流決定部 152 は、第 14 図における LED コントローラ 145 に対応するものである。

ドライブ電流決定部 152 によって赤の LED 群 146R のドライブ電流が決定され、赤の LED 群 146R がドライブ電流によって発光する。第 15 図の構成では、一つのバックライト輝度センサが検出した輝度から赤の LED 群 146R のドライブ電流を決定している。この場合、バックライト輝度センサの配置されている位置の近傍の LED の輝度が制御される。なお、第 16 図に示される構成と同様に、デューティ比制御回路 16 や PWM 発生回路 13 が設けられている場合には、ドライブ電流決定部 152 を削除して、D/A 変換器 151 の出力をデューティ比制御回路 16 に直接的に入力してもよい。

例えば第 9 図に示す配置では、画面を縦横のそれぞれで 2 等分して 4 個の分割領域を形成し、LED ユニットの LED 群が各分割領域に対応する 4 個の群に分割される。そして、各バックライト輝度センサの検出信号から形成されたドライブ電流が各群の LED に供給される。例えば第 15 図における出力電圧 V_{out} がバックライト輝度センサ 11

1 A (第9図参照)の出力とすると、赤のLED群146Rが4個の分割領域の右上部分の領域に対応するLED群である。

5 このように、バックライト輝度センサの設置位置とLED群の設置位置を対応させる処理は、一例であって、各バックライト輝度センサの出力信号を組み合わせることによって、画面の各部で最適なドライブ電流を生成するようにしても良い。例えば二つの輝度センサの出力から形成された補正信号を線形補間して画面の各部の補正信号を形成するようにしても良い。

10 上述した第14図に示す構成において、アンプ142A～142D、ラッチ143A～143D等の周辺回路も、低温ポリシリコンのようなデバイスでは、TFTと同一基板上に形成することによってLCDパネルに内蔵することが可能である。

15 この発明は、上述したこの発明の一実施形態等に限定されるものは無く、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

例えば、三色LEDに代えて白色の蛍光管を用いる場合には、この蛍光管に供給される交流パルス電圧を上記アナログ差信号に基づき変化するように制御してもよい。

請 求 の 範 囲

1. 二つの基板間に配された液晶および該液晶に対する光源としてのバックライトを有する液晶表示装置において、
上記二つの基板の一方であって画素としての薄膜素子が形成される
- 5 基板に上記薄膜素子と同一のプロセスによって形成され、上記バックライトの輝度を検出する輝度センサと、
上記輝度センサにより検出された検出信号に基づいて、上記バックライトの輝度をほぼ一定に制御する駆動信号を形成する制御回路と
を備えた液晶表示装置。
- 10 2. 上記バックライトは、上記少なくとも三色の発光素子を繰り返し配置した発光素子アレイと、該発光素子アレイからの色光を拡散して白色光とする拡散部から構成されることを特徴とする請求の範囲1に記載の液晶表示装置。
- 15 3. 上記バックライトは、上記少なくとも三色の発光素子をライン状に繰り返し配置した発光素子アレイと、該発光素子アレイからの色光を拡散して白色光とする拡散部と、下端部に置かれた上記発光素子アレイからの色光を上記拡散部全面に均一に伝える導光部から構成されることを特徴とする請求の範囲1に記載の液晶表示装置。
- 20 4. 上記液晶からみて上記薄膜素子が形成される基板が上記バックライト側に配置され、上記画素が展開されている画面内に上記輝度センサが1個以上設けられるとともに、上記二つの基板の他方の基板の上記輝度センサと対向する部分に遮光部が設けられることを特徴とする請求の範囲1に記載の液晶表示装置。
- 25 5. 上記液晶からみて上記薄膜素子が形成される基板に対向する基板が上記バックライト側に配置され、上記薄膜素子により画素が展開されている画面の外に上記輝度センサが1個以上設けられるとともに、これら

の基板、上記バックライトおよび上記制御回路を収納するとともに、上記輝度センサを覆う枠部を有する筐体を備えることを特徴とする請求の範囲1に記載の液晶表示装置。

6. 上記液晶からみて上記薄膜素子が形成される基板に対向する基板が
5 上記バックライト側に配置され、

上記輝度センサは、該輝度センサを構成する薄膜素子が十分にオフした状態でバックライトからの光の輝度に応じた光励起に基づくオフ電流を変換した出力電圧を検出し、

上記液晶表示装置は、

10 上記液晶が光透過する時間が遮光する時間に比べて短く、ちらつきが認知されないような繰り返し周期の入力信号を生成して輝度センサを構成する薄膜素子に対して供給する入力信号生成部と、

上記輝度センサからの検出信号をサンプルホールドするサンプルホールド部と、

15 上記サンプルホールド部によりサンプルホールドされた信号に基づいて、上記バックライトの輝度をほぼ一定に制御する駆動信号を形成する制御回路と

を備えたことを特徴とする請求の範囲1に記載の液晶表示装置。

7. 上記サンプルホールド部は、上記薄膜素子が形成される基板上に形成されたことを特徴とする請求の範囲6に記載の液晶表示装置。

8. 上記二つの基板のいずれか一方には、上記少なくとも三色の発光素子に対応した色のフィルタが設けられ、

上記輝度センサは、上記発光素子のそれぞれに応じて設けられ、各色毎の輝度を検出し、

25 上記制御回路は、上記発光素子のそれぞれに対して上記各色の輝度に応じた駆動信号を形成することを特徴とする請求の範囲1に記載の液

晶表示装置。

9. 薄膜素子により画面を構成するとともに薄膜素子と同一の基板上に輝度センサを構成する液晶表示パネル部に対して少なくとも三色の発光素子を繰り返し配置し、混色により白色光の光源としてのバックライト
5 の輝度調整方法において、

バックライトの輝度を検出する第1のステップと、

該第1のステップによる検出結果に基づいて駆動信号を形成する第2のステップと、

該第2のステップにより形成された駆動信号により上記少なくとも
10 三色の発光素子を駆動して上記バックライトの輝度をほぼ一定にする第
3のステップと

を備えることを特徴とするバックライト調整方法。

10. 薄膜素子により画面を構成するとともに薄膜素子と同一の基板上
に輝度センサを構成する液晶表示パネル部に対して少なくとも三色の発
15 光素子を繰り返し配置し、混色により白色光の光源としてのバックライ
トの輝度調整方法において、

上記輝度センサを構成する薄膜素子に対して供給され、上記液晶表示
パネル部が光透過する時間が遮光する時間に比べて短く、ちらつきが認
知されないような繰り返し周期の入力信号を供給する第1のステップと、

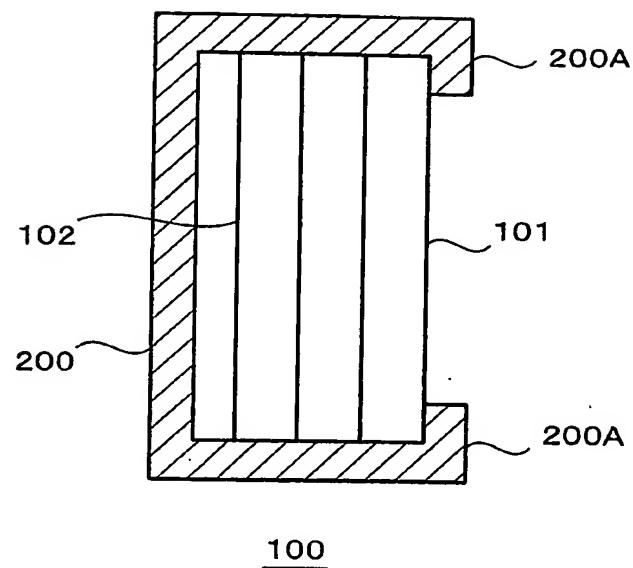
20 該第1のステップにより供給された入力信号に応じて上記輝度センサ
から検出される検出信号をサンプルホールドする第2のステップと、

該第2のステップによりサンプルホールドされた信号に基づいて、駆
動信号を形成する第3のステップと

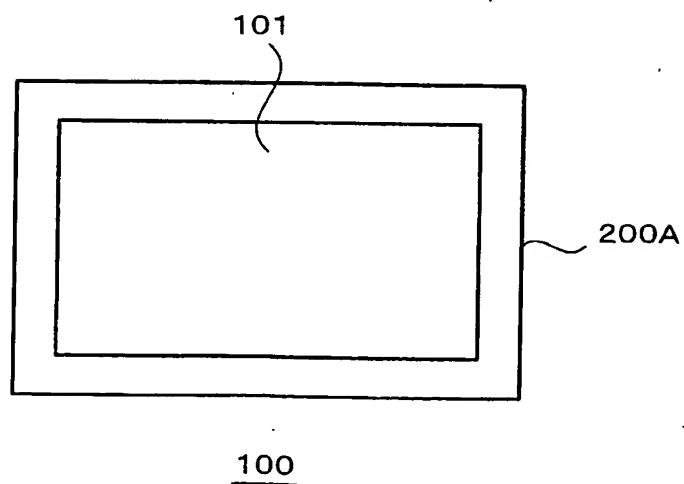
該第3のステップにより形成された駆動信号により上記少なくとも三
25 色の発光素子を駆動して上記バックライトの輝度をほぼ一定にする第四
のステップと

を備えたことを特徴とする請求の範囲 9 に記載の液晶表示方法。

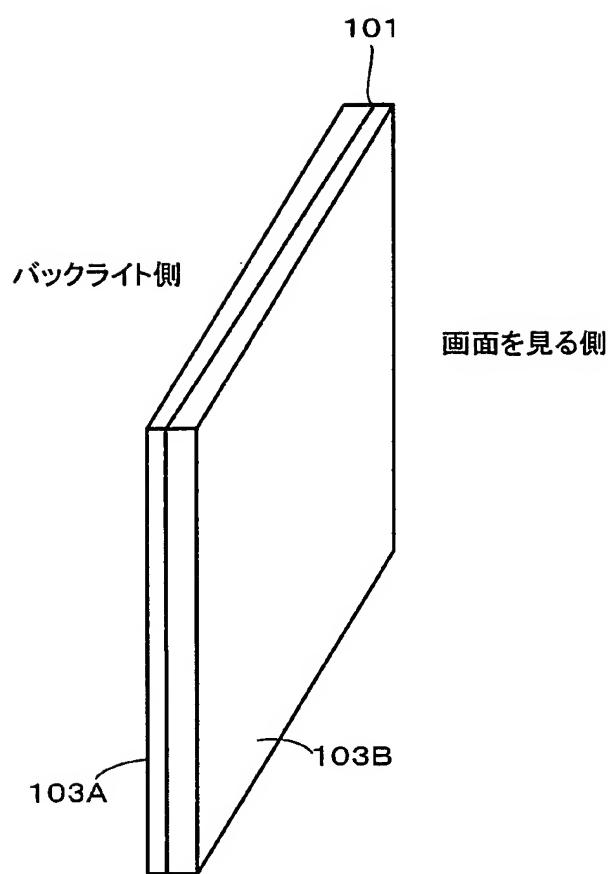
第1図A



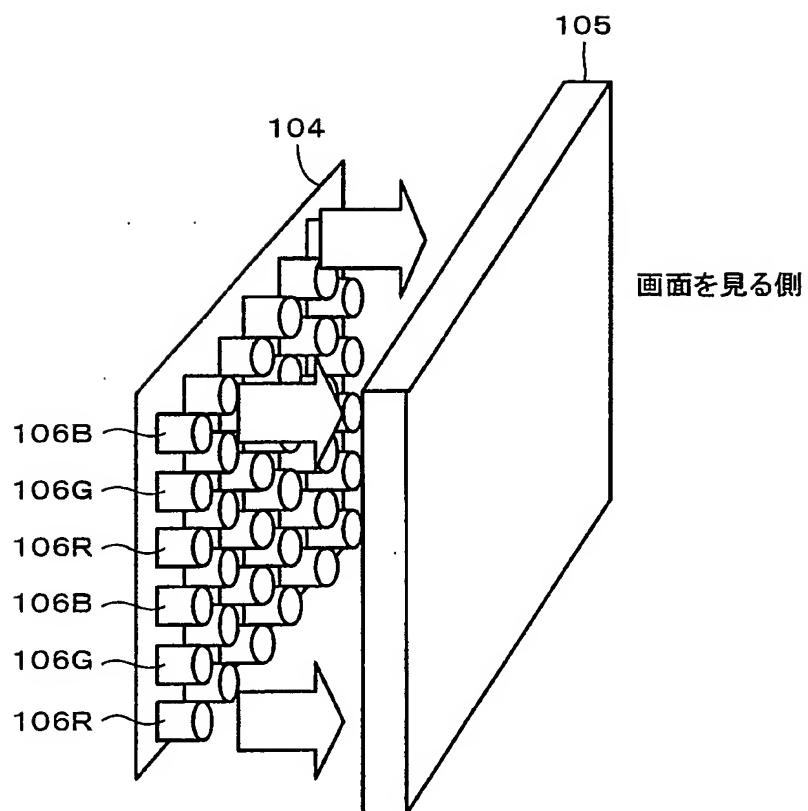
第1図B



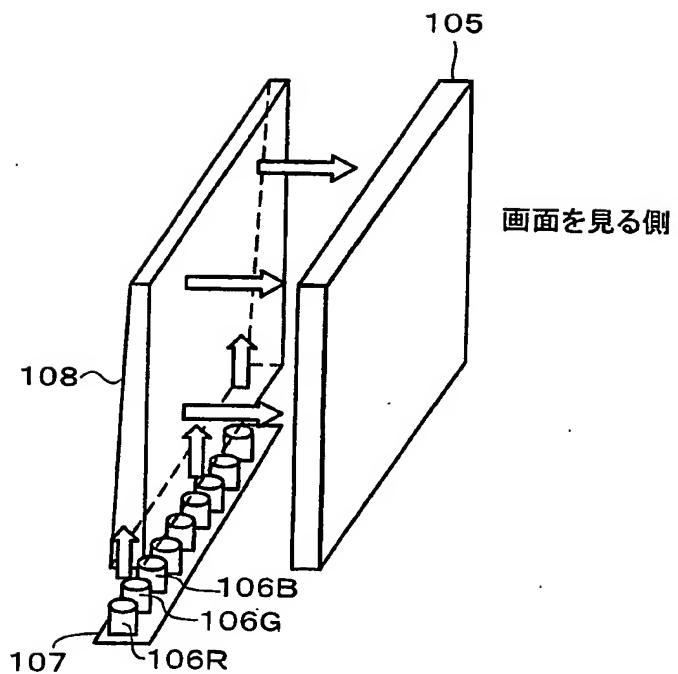
第2図



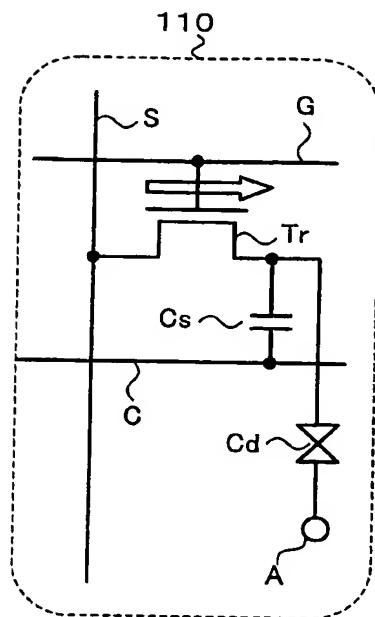
第3図

102

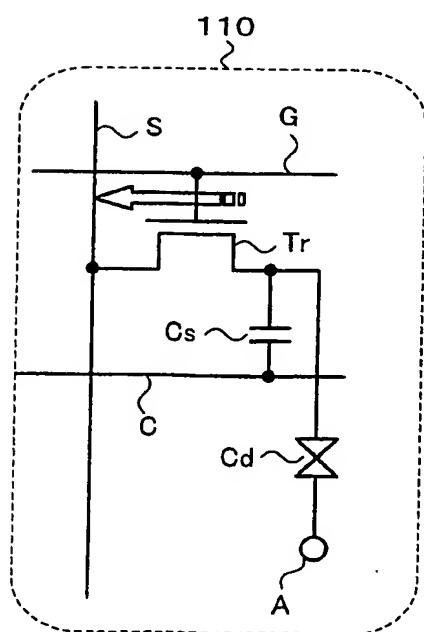
第4図

102

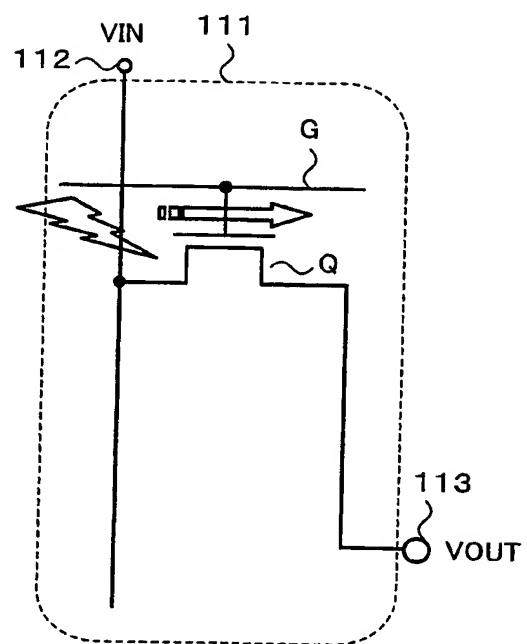
第5図



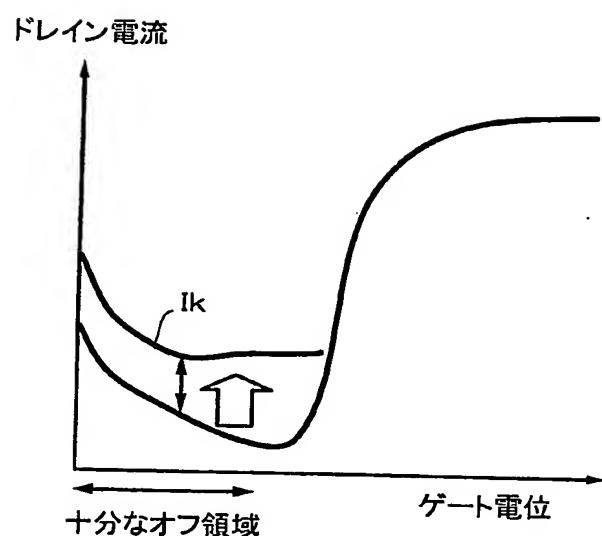
第6図



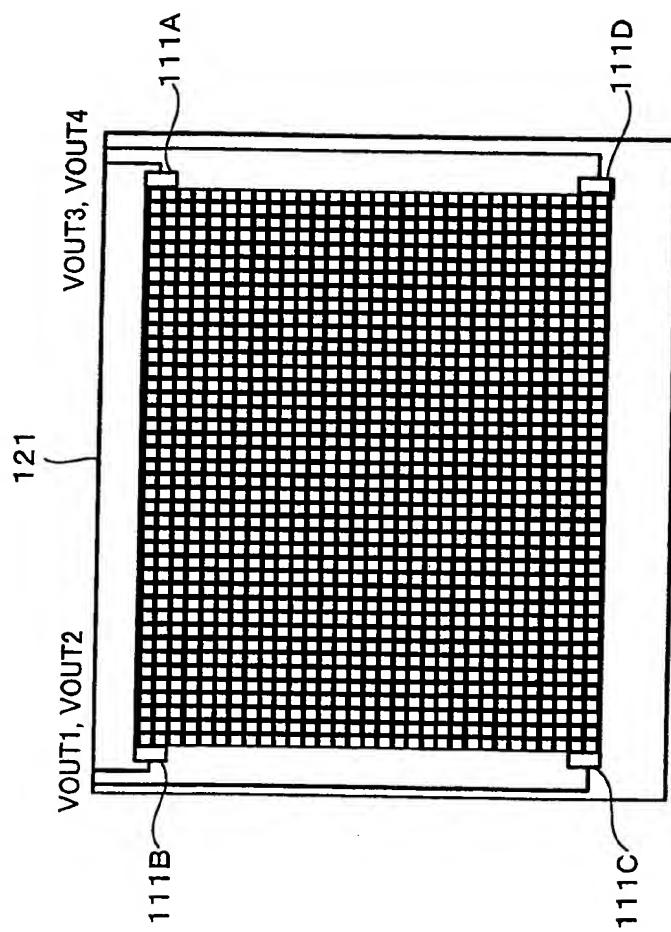
第7図



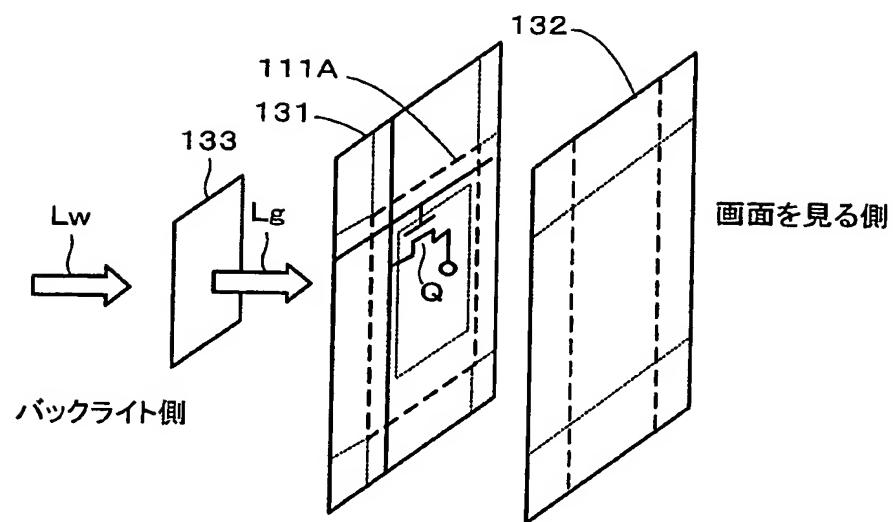
第8図



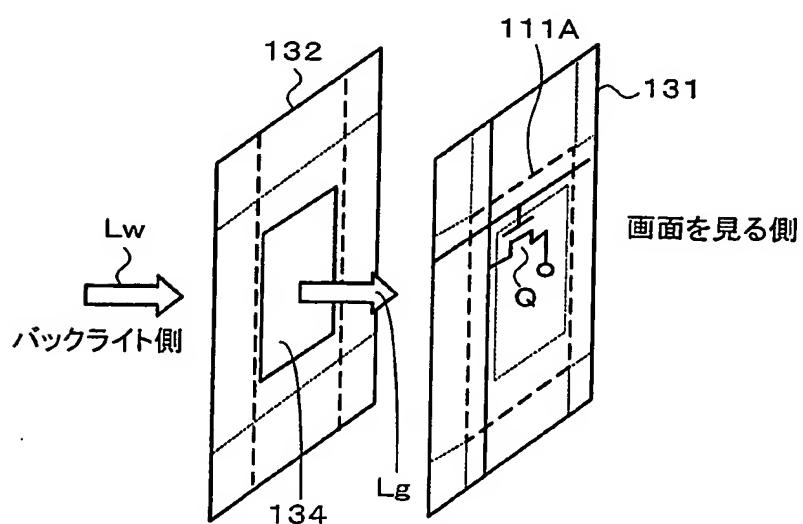
第9図



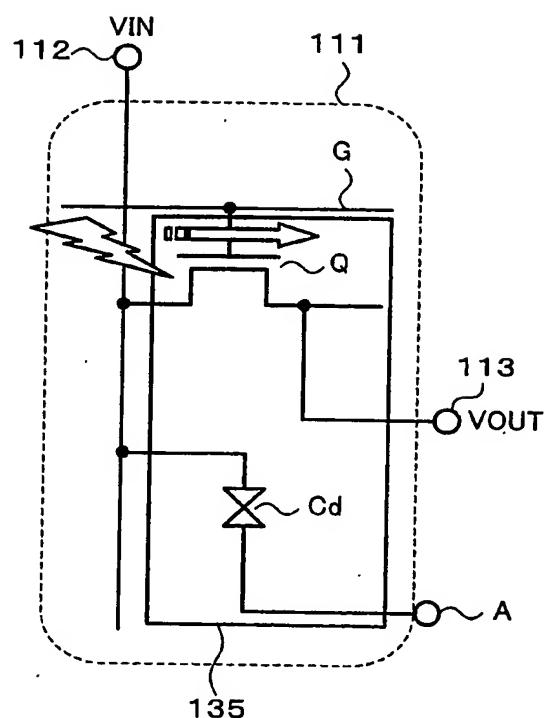
第10図



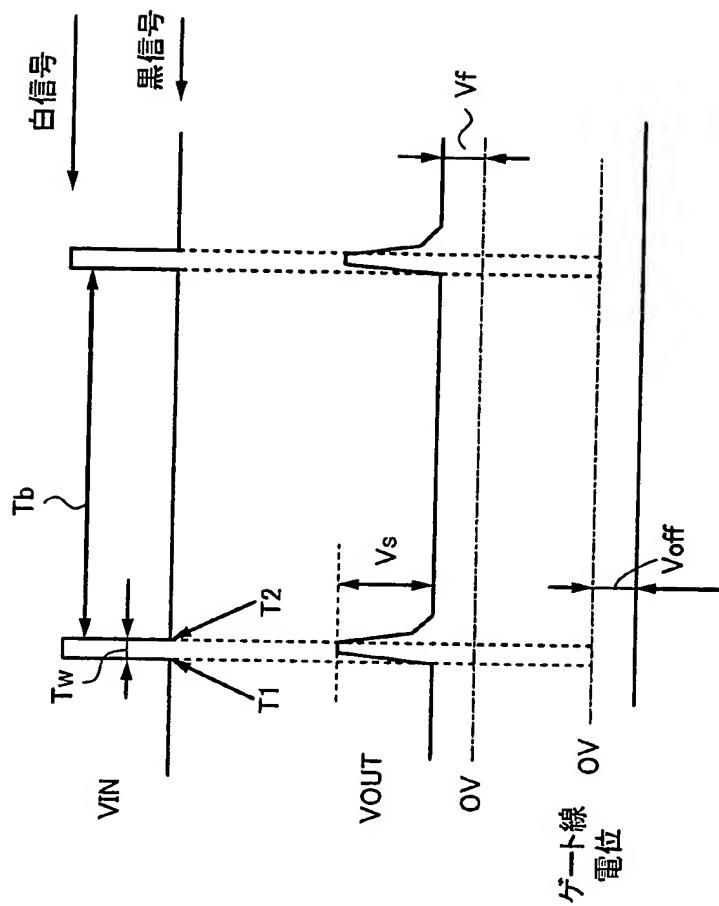
第11図



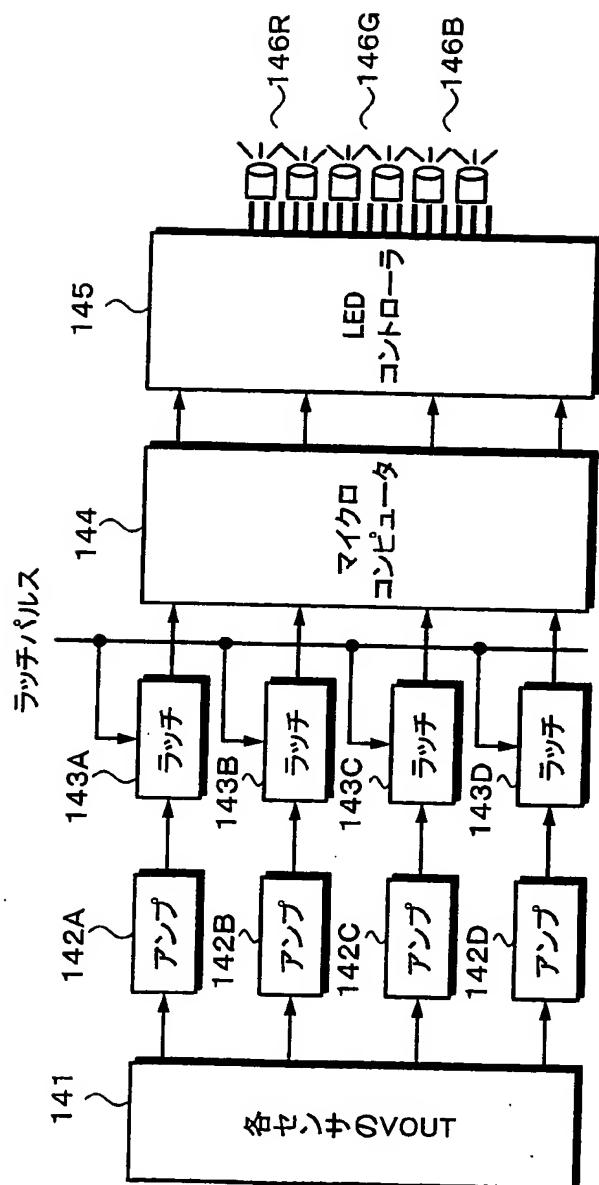
第12図



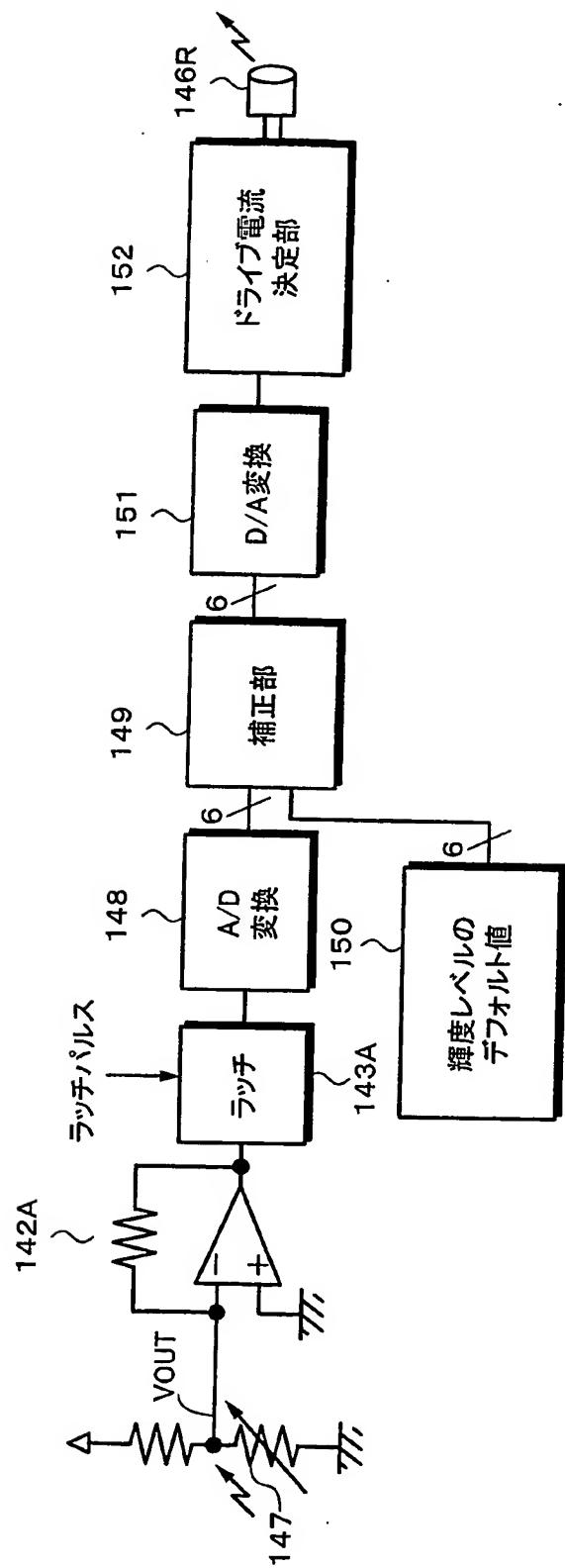
第13図



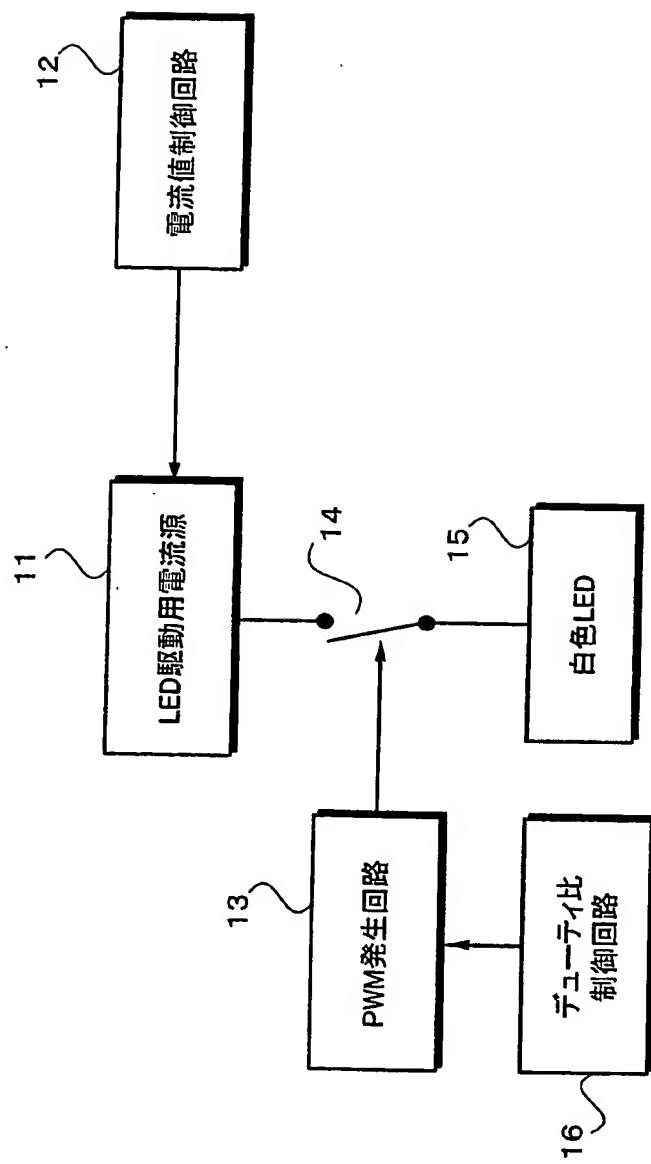
第14図



第15図



第16図



符号の説明

1 1 1 , 1 1 1 A ~ 1 1 1 D バックライト輝度センサ

1 3 1 TFT 基板

1 3 2 対向基板

1 3 3 緑色フィルタ

1 3 4 緑色フィルタ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02F1/13357, G02F1/133, G09F9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G02F1/13357, G02F1/133, G09F9/00, G09G3/36Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 3-274020 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 05 December, 1991 (05.12.91), Page 1; Claims 1, 2; Fig. 1 (Family: none)	1 2-5
X Y	JP 2000-122574 A (Casio Computer Co., Ltd.), 28 April, 2000 (28.04.00), Par No. [0032]; Figs. 4, 11 (Family: none)	1, 4 2-3, 5
X Y	JP 3-249622 A (Toshiba Corp.), 07 November, 1991 (07.11.91), Page 2; all drawings (Family: none)	1, 4 2-3, 5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 December, 2004 (27.12.04)Date of mailing of the international search report
18 January, 2005 (18.01.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/015956

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-65383 U (Olympus Optical Co., Ltd.), 05 June, 1992 (05.06.92), Full text; all drawings (Family: none)	2
Y	JP 10-50124 A (Seiko Epson Corp.), 20 February, 1998 (20.02.98), Full text; all drawings (Family: none)	2-3
Y	JP 2-34817 A (Fujitsu Ltd.), 05 February, 1990 (05.02.90), Fig. 2 (Family: none)	5
Y	JP 64-6927 A (Hosiden Electronic Co., Ltd.), 11 January, 1989 (11.01.89), Page 4; Fig. 11 (Family: none)	2
A	JP 62-14876 U (Sony Corp.), 29 January, 1987 (29.01.87), All drawings (Family: none)	1-7
A	JP 3-153211 A (Casio Computer Co., Ltd.), 01 July, 1991 (01.07.91), Pages 2, 3; Fig. 2 (Family: none)	1-7
A	JP 3-278023 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 09 December, 1991 (09.12.91), Page 3; Fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 5-232450 A (Toshiba Corp.), 10 September, 1993 (10.09.93), Par No. [0032]; Fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 10-20277 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 January, 1998 (23.01.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2001-265296 A (Sharp Corp.), 28 September, 2001 (28.09.01), Full text; all drawings & US 2001/0008395 A1	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/015956

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-72920 A (Sharp Corp.), 12 March, 2002 (12.03.02), Par Nos. [0026], [0039]; Fig. 3 (Family: none)	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015956

Box No. II

Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III

Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to claims 1-10 is the technical feature of claim 1. However, the international search has revealed that this technical feature is not novel since it is disclosed in document JP 3-274020 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 05 December, 1991 (05.12.91), claims 1, 2, and Fig. 1. Consequently, the common technical feature is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since the technical feature of claim 1 makes no contribution over the prior art. Therefore, there is no technical feature common to all the inventions of claims 1-10. Since there exists no other common technical feature
(continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.: [1, 4], 2, 3, 5, [6-7]

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest



The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.



No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015956

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship between the different inventions within the meaning of PCT Rule 13 can be seen. Consequently, the inventions of claims [1, 4], 2, 3, 5, [6-7], 8, [9-10] do not comply with the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1' G02F1/13357, G02F1/133, G09F9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1' G02F1/13357, G02F1/133, G09F9/00, G09G3/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 3-274020 A (日本精機株式会社) 1991.12.05, 第1頁特許請求の範囲 (1) (2) 及び第1図 (ファミリーなし)	1 2-5
X Y	J P 2000-122574 A (カシオ計算機株式会社) 2000.04.28, 【0032】【図4】【図11】 (ファミリーなし)	1, 4 2-3, 5
X Y	J P 3-249622 A (株式会社東芝) 1991.11.07, 第2頁、全図 (ファミリーなし)	1, 4 2-3, 5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 27.12.2004	国際調査報告の発送日 18.1.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 小牧 修 電話番号 03-3581-1101 内線 3293

2 X 8004

C(続き) .	関連すると認められる文献	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 4-65383 U (オリンパス光学工業株式会社) 1992. 06. 05, 全文、全図 (ファミリーなし)	2
Y	J P 10-50124 A (セイコーエプソン株式会社) 1998. 02. 20, 全文、全図 (ファミリーなし)	2-3
Y	J P 2-34817 A (富士通株式会社) 1990. 02. 05, 第2図 (ファミリーなし)	5
Y	J P 64-6927 A (星電器製造株式会社) 1989. 01. 11, 第4頁, 第11図 (ファミリーなし)	2
A	J P 62-14876 U (ソニー株式会社) 1987. 01. 29, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 3-153211 A (カシオ計算機株式会社) 1991. 07. 01, 第2頁, 第3頁, 第2図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 3-278023 A (東芝ライラック株式会社) 1991. 12. 09, 第3頁, 第1図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 5-232450 A (株式会社東芝) 1993. 09. 10, 【0032】【図1】 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 10-20277 A (松下電器産業株式会社) 1998. 01. 23, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 2001-265296 A (シャープ株式会社) 2001. 09. 28, 全文、全図 & US 2001/0008395 A1	1-7
A	J P 2002-72920 A (シャープ株式会社) 2002. 03. 12, 【0026】【0039】【図3】 (ファミリーなし)	1-7

第二欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT第17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第三欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-10に係る発明の共通事項は請求の範囲1に記載の事項である。しかしながら、調査の結果、請求の範囲1に記載の事項は、文献JP 3-274020 A（日本精機株式会社）1991.12.05、特許請求の範囲(1) (2)及び第1図に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。結果として、請求の範囲1に記載の事項は先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、この共通事項は特別な技術的特徴ではない。それ故、請求の範囲1-10に係る発明全てに共通の事項はない。PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見出すことはできない。よって、請求の範囲[1、4]、2、3、5、[6-7]、8、[9-10]に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていない。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

請求の範囲[1、4]、2、3、5、[6-7]

4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

S04P1670W000

Rec'd PCT/PTO 14 APR 2005
10/531369

1/4

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
		 PCT 21.10.04 受領印
0-4	様式 PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書 は、 0-4-1 右記によって作成された。	
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約 に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	
0-7	出願人又は代理人の審類記号	
I	発明の名称	
II	出願人 この欄に記載した者は	
II-1	右の指定国についての出願人である。	
II-2		
II-4ja	名称	
II-4en	Name:	
II-5ja	あて名	
II-5en	Address:	
II-6	国籍(国名)	
II-7	住所(国名)	
II-8	電話番号	
II-9	ファクシミリ番号	

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

III-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-1-1		
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	市川 弘明
III-1-4ja	氏名(姓名)	ICHIKAWA, Hiroaki
III-1-4en	Name (LAST, First):	
III-1-5ja	あて名	1410001 日本国 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
III-1-5en	Address:	C/O SONY CORPORATION, 7-35, Kitashinagawa 6-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 1410001 Japan
III-1-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-1-7	住所(国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右 記のごとく出願人のために行動する。 氏名(姓名)	代理人 (agent) 杉浦 正知
IV-1-1ja		SUGIURA, Masatomo
IV-1-1en	Name (LAST, First):	
IV-1-2ja	あて名	1710022 日本国 東京都豊島区南池袋 2丁目49番 7号 池袋パークビル7階
IV-1-2en	Address:	7th Floor, Ikebukuro Park Bldg., 49-7, Minami Ikebukuro 2-chome, Toshima-ku, Tokyo 1710022 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3980-0339
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3982-3166
IV-1-5	電子メール	sugipat2@mbc.nifty.com
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with the same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	杉浦 拓真; 森 幸一
IV-2-1en	Name(s)	SUGIURA, Takuma; MORI, Koh-ichi
V	国の指定	
V-1	この願書を用いてされた国際出願は、規則 4.9(a)に基づき、国際出願の時点で拘束さ れる全てのPCT締約国を指定し、取得しうる あらゆる種類の保護を求め、及び該当する 場合には広域と国内特許の両方を求める 国際出願となる。	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張 出願日	2003年 12月 08日 (08. 12. 2003)
VI-1-1		
VI-1-2	出願番号	2003-408735
VI-1-3	国名	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書

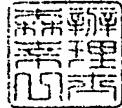
原本(出願用)

VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書(申立てを含む)	4	✓
IX-2	明細書	17	-
IX-3	請求の範囲	4	-
IX-4	要約	1	✓
IX-5	図面	15	-
IX-7	合計	41	
IX-8	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-9	手数料計算用紙	✓	-
IX-11	個別の委任状の原本	✓	-
IX-12	包括委任状の写し	✓	-
IX-13	優先権証明書	優先権証明書 VI-1	-
IX-17	PCT-SAFE 電子出願	-	✓
IX-18	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	
IX-18	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	15	
IX-20	国際出願の使用言語名	日本語	
X-1	出願人、代理人又は代表者の記名押印		
X-1-1	氏名(姓名)	杉浦 正知	
X-1-2	署名者の氏名		
X-1-3	権限		
X-2	出願人、代理人又は代表者の記名押印		
X-2-1	氏名(姓名)	杉浦 拓真	
X-2-2	署名者の氏名		
X-2-3	権限		

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

X-3	出願人、代理人又は代表者の記名押印	
X-3-1	氏名(姓名)	森 幸一
X-3-2	署名者の氏名	
X-3-3	権限	



受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

明細書

液晶表示装置およびバックライト調整方法

技術分野

5 この発明は、液晶表示装置およびバックライト調整方法に関する。

背景技術

液晶ディスプレイ（以下、LCD（Liquid Crystal Display）と称する）は、非自発光であるために光源としてのバックライトを必要とする。バックライトとしては、冷陰極管、発光ダイオード（以下、LED（Light Emitting Diode）と適宜略す）等が使用される。LEDの場合、白色ダイオードを使用することが可能であるが、液晶テレビジョンモニタでは、色再現性を良好するために、R（赤）、G（緑）、B（青）の三原色LEDを使用し、混色によって白色のバックライトを形成することが多い。

従来、白色LEDをバックライトとして使用する時に、輝度および色度がLEDの電流に依存するため、LEDに流れる電流のレベルと、LEDに流れる電流のオン時間とオフ時間の比率（デューティ）を相互に制御することが文献（特開2002-324685号公報）に記載されている。

第16図に示されているようにこの特許文献では、LCDモジュールにおけるバックライトの輝度調整は、電流制御、デューティ制御等により行われている。すなわち、LED駆動用電流源11の出力電流値が電流値制御回路12によって制御され、LED駆動用電流源11と白色LED15の間にスイッチ回路14が設けら

れ、スイッチ回路14がPWM発生回路13の出力PWM信号によってON/OFFされ、PWM信号のデューティ比がデューティ比制御回路16からの制御信号によって制御される。しかしながら、この文献に記載のものは、経年変化等によりLCDモジュールの輝度の低下が生じる問題があった。

従来では、工場出荷時に調整を行ったり、温度検出素子としてのサーミスタにより制御を行ったり、エンドユーザに調整をしてもらう等の方法でもって、輝度の低下に対処していた。

したがって、出荷後の経年変化に対応できなかったり、補正が不十分になったり、ユーザに調整操作を強いいると言う問題があった。

したがって、この発明の目的は、ユーザの調整を不要とし、精度の高い補正が可能であり、薄型の液晶表示装置およびバックライト調整方法を提供することにある。

15 発明の開示

上述した課題を解決するために、この発明は、二つの基板間に配された液晶および該液晶に対する光源としてのバックライトを有する液晶表示装置において、

二つの基板の一方であって画素としての薄膜素子が形成される基板にこの薄膜素子と同一のプロセスによって形成され、バックライトの輝度を検出する輝度センサと、輝度センサにより検出された検出信号に基づいて、バックライトの輝度をほぼ一定に制御するバックライト駆動信号を形成する制御回路とを備えた液晶表示装置である。

そしてこのバックライトは、少なくとも三色の発光素子を繰り返し配置した発光素子アレイと、この発光素子アレイからの色光を拡散して白色光とする拡散部から構成される。

または、三色の発光素子をライン状に繰り返し配置した発光素子アレイと、色光を拡散して白色光とする拡散部と、下端部に置かれた発光素子アレイからの色光を拡散部全面に均一に伝える導光部から構成される。

5 あるいは、薄膜素子により画面を構成するとともに薄膜素子と同一の基板上に輝度センサを構成する液晶表示パネル部に対して少なくとも三色の発光素子を繰り返し配置して混色により白色光の光源としてのバックライトの輝度調整方法において、バックライトの輝度を検出する第1のステップと、この第1のステップによる検出結果に基づいて駆動信号を形成する第2のステップと、この第2のステップにより形成された駆動信号により発光素子の各々を駆動してバックライトの輝度をほぼ一定にする第3のステップとを備えるバックライト調整方法である。
10

15 このような態様によれば、輝度センサをLCDの画素トランジスタと同一のプロセスで構成することができるので、薄型のLCDパネルユニットを構成することができるとともに、バックライトの輝度を一定に保つことができる。

また、この輝度センサは、輝度センサを構成する薄膜素子が十分にオフした状態でバックライトからの光の輝度に応じた光励起に基づくオフ電流を変換した出力電圧を検出する輝度センサであって、この液晶表示装置は、液晶が光透過する時間が遮光する時間に比べて短く、ちらつきが認知されないような繰り返し周期の入力信号を生成して、輝度センサを構成する薄膜素子に対して供給する入力信号生成部と、輝度センサからの検出信号をサンプルホールドするサンプルホールド部と、このサンプルホールド部によりサンプルホールドされた信号に基づいて、バックライトの輝度をほぼ一定に制御する駆動信号を形成
20
25

する制御回路を備える。さらに、このサンプルホールド部を薄膜素子が形成される基板上に形成する。

このような態様によれば、薄膜素子が形成される基板と対向する基板に遮光部が設けることができないときや、輝度センサを覆う枠部を備えることができないときにおいて、観察者に目視できない程度の短い時間だけセンシングしてそれ以外の期間では黒表示をするような電位をバックライト輝度センサ部分に印加するため、薄膜素子が形成される基板に対向する基板がバックライト側に配置される場合においても、観察者に認識されることなく、バックライトの輝度を検出することが可能となる。

この発明による液晶表示装置は、経年変化にもかかわらずにバックライトの輝度を一定に保つことができる。

この発明では、バックライトの輝度検出手段をLCDの画素と同一基板上に配置することができる。また、輝度検出手段を画素トランジスタと同一のプロセスで構成することができるので、センサに関するコストを削減できる。さらに、センサを内蔵できるので、薄型のLCDモジュールを構成することができる。

図面の簡単な説明

第1図Aは、LCD表示装置の概略的構成を示す断面図、第1図Bは、LCD表示装置の概略的構成を示す正面図である。

第2図は、LCDパネルユニットの概略的構成を示す斜視図である。

第3図は、バックライトユニットの一例の概略的構成を示す斜視図である。

第4図は、バックライトユニットの他の例の概略的構成を示す斜視図である。

第5図は、書き込み時の1画素の等価回路を示す接続図である。

第6図は、保持時の1画素の等価回路を示す接続図である。

第7図は、この発明の一実施形態におけるバックライト輝度センサの等価回路を示す接続図である。

5 第8図は、この発明の一実施形態におけるバックライト輝度センサの特性を示す略線図である。

第9図は、この発明の一実施形態におけるバックライト輝度センサの配置位置の一例を示す略線図である。

10 第10図は、この発明の一実施形態のバックライト輝度センサ部分の構成を示す斜視図である。

第11図は、この発明の他の実施形態のバックライト輝度センサ部分の構成を示す斜視図である。

第12図は、この発明の他の実施形態におけるバックライト輝度センサの等価回路を示す接続図である。

15 第13図は、この発明の他の実施形態の動作を説明するためのタイミングチャートである。

第14図は、この発明によるバックライト輝度センサの出力電圧の処理の構成を示すブロック図である。

20 第15図は、この発明によるバックライト輝度センサの出力電圧の処理の構成の一部をより詳細に示すブロック図である。

第16図は、従来のバックライト輝度調整装置の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

25 以下、この発明の一実施形態について図面を参照して説明する。一実施形態を説明する前に、液晶表示装置の一般的な構成について説明

する。第1図Aおよび第1図Bに示すように、液晶表示装置100は、LCDパネルユニット101とバックライトユニット102とから構成される。また、別に制御系の回路も搭載される。そしてこれら全体が筐体200に収容されている。参照符号200Aは、筐体200の画面を取り囲むフレーム部分である。

LCDパネルユニット101は、第2図に示すように、2枚の基板103Aおよび103Bを重ねた構成とされている。LCDパネルユニット101は、薄膜トランジスタ(TFT(Thin Film Transistor))液晶である。TFTには、基板に非晶質の材料を使ったアモルファスシリコンタイプのものと、多晶質の材料を使ったポリシリコンタイプのものとがある。

第2図において、103Aがバックライト側の基板であり、103Bが画面を見る側の基板である。TFT液晶では、2枚の基板が対向し、その間に液晶材料が配されている。一方の基板は、ガラス基板上にTFT等が形成されたTFT側基板であり、他方の基板は、ガラス基板上にカラーフィルタ等が形成された対向側基板である。後述するバックライト輝度センサは、TFT側基板上に形成されている。

第2図における基板103Aとして対向側基板が配され、基板103BとしてTFT側基板が配される。この配置関係をパターンAと称する。逆に、基板103AとしてTFT側基板を配し、基板103Bとして対向側基板を配するようにしても良い。この配置関係をパターンBと称する。この発明は、何れの配置関係に対しても適用することが可能である。

第3図は、バックライトユニット102の一例を示す。参照符号104が三原色LEDアレイを示し、参照符号105が光学拡散ユニットを示す。LEDアレイ104は、青のLED106Bが整列して配

置された水平アレイ、緑のLED106Gが整列して配置された水平アレイ、赤のLED106Rが整列して配置された水平アレイが繰り返し配置されたものである。LED106B、106Gおよび106Rの三原色光が光学拡散ユニット105で拡散され、白色光のバックライトが生成される。

第4図は、バックライトユニット102の他の例を示す。LEDアレイ107は、赤のLED106Rと緑のLED106Gと青のLED106Bとが交互にライン状に配置された構成とされる。LEDアレイ107が導光板108の下端側に配置され、導光板108によってLEDアレイ107の各LEDの光が光学拡散ユニット105の全面に均一に伝えられる。導光板108からの光が光学拡散ユニット105で混色されることによって、白色光のバックライトが生成される。

これらの三原色の発光素子に加えて、他の色光の発光素子を使用して、色再現性を改善するようにしても良い。この発明によるバックライト調整方法は、各色光の発光素子の駆動信号を制御するようになされる。

バックライトの輝度を一定に制御しようとすると、バックライトの輝度を測定するセンサを設けることが必要となる。第3図または第4図に示されるバックライトユニット102の構成においてバックライトの輝度を測定するセンサを設けることになれば、光学拡散ユニット105の付近にセンサを配置しなければならない。実際のバックライトの輝度を検出する場合には、画面を見る側にセンサを配置することが好ましい。しかしながら、画面を見る側にセンサを配置することは、センサが画面の影になってしまないので、配置することができない。

現実的なセンサの配置方法としては、LCDパネルユニット側ではなく、第4図中の光学拡散ユニット105の側面、または第3図中お

および第4図中のバックライトユニット102の中の空間にセンサを配置する方法が考えられる。光学拡散ユニット105の側面にセンサを配置する方法は、センサの厚みだけ筐体200の奥行きの寸法が膨らんでしまう問題がある。

5 また、第3図、第4図に示すような三原色の各色で独立のLEDを構成するLCDモジュールにおいては、完全な混色光をセンサに受光させないと、センサが誤った輝度を認識する問題が生じる。つまり、センサを光学拡散ユニット105の側面、またはバックライトユニット102の中の空間に配置する場合、混色させた光をセンサに受光させることが必要となる。

10 この発明は、上述した点を考慮してバックライトユニット102からLCDパネルに向けて照射された白色光を検出するものである。すなわち、バックライト輝度を検出するためのセンサをLCDパネル内部に配置し、センサによってLCDパネル内部に照射した光を検出する。LCDパネルには、設計的に混色された白色光が照射されるので、センサが混色された白色光を受光できる。

15 この発明の一実施形態では、第1図Aおよび第1図BにおけるLCDパネルユニット101にバックライトの輝度を検出するセンサを内蔵する。また、この発明の一実施形態では、第5図および第6図に示されるLCDパネルユニット101の画素部、すなわち、TFTと同じプロセスで、バックライト輝度センサを構成するものである。

20 第5図および第6図において、参考符号110がLCDパネルユニット101の1画素の構成を示す。TrがMOS-FETと同様の構造の画素トランジスタ(TFT)を示し、Gがゲート線を示し、Sがソース線(データ線とも呼ばれる)を示し、Csがキャパシタを示し、CがCs線を示す。トランジスタTrのゲートがゲート線Gに接続さ

れ、そのソースがソース線 S に接続され、そのドレインと C_s 線 C の間にキャパシタ C_s が接続される。キャパシタ C_s と並列に画素電極が接続され、対向電極 A との間に液晶容量 C_d が存在する。第 5 図、
5 第 6 図は、N チャンネル型のトランジスタで構成されているが、P チャンネル型のトランジスタを用いた場合でも同様の構成となる。以下の説明では、N チャンネル型のトランジスタで構成された場合について説明することにする。

第 5 図は、書き込み時の等価回路を示す。ゲート線 G およびソース線 S の両方に信号が送られることによって画素がアクティブとなり、
10 ソース線 S を介して印加された信号電位が画素トランジスタ T_r を介して画素に書き込まれる。画素トランジスタ T_r がオンし、トランジスタ T_r のドレイン・ソース間を流れる電流によって液晶容量 C_d およびキャパシタ C_s が充電される。

第 6 図は、トランジスタ T_r のゲート線にマイナスの電位が与えられ、トランジスタ T_r がオフとなる時（保持時）の等価回路を示す。
15 ゲート線 G を介してオフ電流が流れると、画素トランジスタ T_r がオフとなる。補助容量であるキャパシタ C_s によって、次の書き込みまでの間、書き込まれた信号電位が保持される。

第 7 図は、バックライト輝度センサ 111 の構成を示す。Q が輝度センサ 111 のトランジスタを示す。トランジスタ Q のゲートがゲート線 G に接続され、そのソースが電圧 V_{IN} が供給される端子 112 に接続され、そのドレインが端子 113 に接続される。端子 113 に出力電圧 V_{OUT} が取り出される。
20

トランジスタ Q は、画素トランジスタ T_r と同様に N チャンネル MOS 型のトランジスタであり、画素部のトランジスタ T_r と同一のプロセスによって同一基板上に形成されている。トランジスタ Q は、第
25

8 図に示すような特性を有する。第 8 図中の横軸がゲート電位であり、縦軸がドレン電流である。ここで、(ゲート電位=ゲート線 G の電位 - V_{IN} 電位) であり、ドレン電流は、トランジスタ Q を流れる電流、すなわち、端子 1 1 2 および 1 1 3 間を流れる電流である。

5 トランジスタ Q は、ゲート電位を設定することによって常に十分なオフ領域とされている。十分なオフ領域において、バックライト光がトランジスタ Q に照射されると、第 8 図において、 I_k で示すような光励起によるオフ電流（リーク電流とも呼ばれる）が発生する。オフ電流 I_k の値は、トランジスタ Q に照射されるバックライト光の輝度 10 に応じたものとなるので、オフ電流 I_k を変換した出力電圧 V_{out} からバックライト輝度を検出することができる。トランジスタ Q のオフ電流値をダイナミックに変化させるように、トランジスタ Q のチャンネル幅等が画素トランジスタとは相違するものとされる。

一例として、第 9 図に示すように、LCD パネル 1 2 1 の有効画面 15 外の 4 隅にバックライト輝度センサ 1 1 1 A、1 1 1 B、1 1 1 C および 1 1 1 D をそれぞれ配置する。バックライト輝度センサ 1 1 1 A ~ 1 1 1 D のそれぞれは、三原色の各色光の輝度を検出する構成とされている。バックライトユニットとしては、第 3 図に示すように、三原色 LED アレイ 1 0 4 と、光学拡散ユニット 1 0 5 とからなる構成が使用される。

第 9 図の配置に限らず、有効画面内の 4 隅にバックライト輝度センサを配置しても良い。有効画面とは、画素が展開されている領域である。4 隅に限らず、より多くの場所にバックライト輝度センサを設けるようにしても良い。例えば低温ポリシリコンプロセスを使用して集積度が高くできる場合には、各画素に対してそれぞれバックライト輝度センサを設けることも可能である。その場合では、有効画面の全領 25

域でバックライトの輝度を測定することができる。

第10図は、一つのバックライト輝度センサ例えば111Aの緑色光検出用センサを示している。第10図では、バックライト側にTFTおよびバックライト輝度センサが形成されているTFT基板131が位置し、液晶材料（図示しない）を挟んで対向基板132が位置している。この配置関係は、第2図を参照して上述したパターンBの配置関係である。これらの基板131および132は、1画面の大きさであるが、理解を容易とするために、バックライト輝度センサの1個のみが図示されている。

10 バックライトユニットからの白色光Lwが例えば緑の色フィルタフィルム133を通り、緑色光Lgとされる。第10図では、色フィルタフィルム133が分離して示されているが、色フィルタフィルム133は、TFT基板131に対して貼り付けられている。色フィルタフィルム133は、TFT基板131の緑色光の輝度を検出するためのバックライト輝度センサの光透過部に貼り付けられている。

第10図で省略されているが、バックライト輝度センサ111Aには、白色光Lw中の赤の色光および青の色光の輝度をそれぞれ検出するバックライト輝度センサ（トランジスタ）も設けられている。

第9図に示すように、有効画面の周囲または有効画面内にバックライト輝度センサ111A～111Dを配するようになされる。この場合において、バックライト輝度センサ111A～111Dの部分は、画面を見た人（観察者）に画質劣化を感じさせないために、観察者から黒の画像と見える必要がある。若し、バックライト輝度センサの部分が常時、白または三原色に表示されると、観察者が明るいドットがあると判断してしまう。このことは、画質劣化と判断されるおそれがある。

したがって、第10図において、バックライト輝度センサ111Aの少なくとも光透過部と対向する対向基板132が遮光領域となされる。この場合、対向基板132によって遮光せずに、LCD表示装置の筐体の枠等の樹脂製の部材でバックライト輝度センサの部分を遮光しても良い。なお、バックライト輝度センサの部分が常時白の表示であることを許容する場合には、必ずしも遮光を行わないでも良い。

第11図は、この発明の他の実施形態を示す。他の実施形態では、バックライト側に対向基板132が位置し、液晶材料（図示しない）を挟んで画面を見る側に TFT 基板131が位置している。第2図を参照して上述したパターンAの配置関係である。これらの基板131および132は、1画面の大きさであるが、理解を容易とするために、輝度センサの1個のみが図示されている。

対向基板132のバックライト輝度センサ111Aの緑色光検出用トランジスタと対応する領域に緑色フィルタ134が配置されている。バックライトユニットからの白色光Lwが例えば緑の色フィルタ134を通り、緑色光Lgとされる。緑色光Lgが図示しない液晶材料を通過してバックライト輝度センサ111AのトランジスタQに対して照射される。例えば対向基板132に設けられたカラーフィルタを介した光をバックライト輝度センサ111Aに照射しても良い。

第12図は、他の実施形態におけるバックライト輝度センサ111の構成を示す。Qが輝度センサ111のトランジスタを示す。トランジスタQのゲートがゲート線Gに接続され、そのソースが電圧V_{IN}が供給される端子112に接続され、そのドレインが端子113に接続される。端子113に出力電圧V_{OUT}が取り出される。トランジスタQのソースと対向電極Aの間には、液晶容量Cdが存在している。

トランジスタQは、画素トランジスタTrと同様にNチャンネルの

MOS型のトランジスタであり、画素部のトランジスタTrと同一のプロセスによって形成されている。上述したように、トランジスタQは、ゲート電位を設定することによって常に十分なオフ領域とされている。十分なオフ領域において、バックライト光がトランジスタQに照射されると、第8図において、Ikで示すような光励起によるオフ電流が発生する。オフ電流Ikの値は、トランジスタQに照射されるバックライト光の輝度に応じたものとなるので、オフ電流Ikを変換した出力電圧V_{out}からバックライト輝度を検出することができる。

第12図において、参考符号135が開口部を示し、対向基板132の開口部135を遮光することができない。若し、遮光を行うと、第11図に示す配置では、バックライト輝度センサのトランジスタQに対してバックライト光が照射されなくなるからである。そこで、観察者に目視で認識できない程度の時間だけセンシングの時間を設定するようになされる。

第13図は、バックライト輝度検出のタイミングの一例を示す。第13図は、上から順に入力電圧V_{in}、出力電圧V_{out}およびゲート線電位をそれぞれ示す。ゲート線電位は、トランジスタQのスレッショルド電位以下のマイナス電位V_{off}とされ、トランジスタQが十分にオフするレベルとされる。

第12図に示す接続構成では、TFT基板131および対向基板132間の液晶には、入力電圧V_{in}が印加される。入力電圧V_{in}は、対向電極Aの電位を基準として白信号（液晶が光透過性となる信号）および黒信号（液晶が遮光性となる信号）を設定する。黒信号の期間T_bと白信号の期間T_wを加算した期間が測定間隔とすると、測定間隔内で期間T_wが十分に短いものとされる。測定間隔は、LCDの駆動方法、トランジスタの性能によって異なるが、アモルファストランジ

スタを使ったLCDにおいて、数マイクロ秒から十数ミリ秒程度の時間が適当であり、白信号の期間 T_w は、目視して白表示（ちらつき）が目立たない程度に選定される。

期間 T_w で、白信号のレベルが入力電圧 V_{IN} として印加されると、
5 液晶が光透過性となり、色フィルタ134を通った緑色光 L_g がバックライト輝度センサ111AのトランジスタQに照射され、検出電圧 V_s が出力電圧 V_{OUT} として発生する。この検出電圧 V_s のレベルからバックライトの輝度レベルを検出することができる。なお、出力電圧 V_{OUT} には、オフセット電圧 V_f が含まれている。
10 上述した第13図のタイミングチャートのように、観察者に目視できない程度の短い時間 T_w だけセンシングの時間として設定し、それ以外の期間では、黒表示をするような電位をバックライト輝度センサ部分に印加することができる。第11図に示す他の実施形態は、バックライトの光学特性のみならず、対向基板132に配置されているLCDカラーフィルタの光学特性も含めたバックライトの輝度を検出することが可能となる。
15 第11図に示す配置においても、TFT基板131の画面を見る側に液晶表示装置の画面周囲のフレーム（額縁）を配置して、このフレームによって遮光を行う構成も可能である。
20 第14図は、バックライト輝度センサの出力信号を処理するシステムの構成例を示す。このシステムは、上述した一実施形態および他の実施形態の両者に対して適用することが可能である。例えば第9図に示すような画面の4隅に配置されているバックライト輝度センサのそれぞれの検出電圧がアンプ142A、142B、142C、142Dに供給される。アンプ142A、142B、142C、142Dのそれぞれの出力電圧がラッチ143A、143B、143C、143D

に供給される。ラッチ143A～143Dは、ラッチパルスで規定される所定のタイミングで検出電圧のレベルを取り込む回路である。ラッチ143A～143Dは、例えばサンプルホールド回路の構成とされる。

5 ラッチ143A～143Dの出力信号がマイクロコンピュータ144に供給され、マイクロコンピュータ144によってバックライトの輝度を一定に制御するための補正信号が生成される。この補正信号がLEDコントローラ145に供給される。LEDコントローラ145によってドライブ電流が生成され、ドライブ電流によって赤のLED群146R、緑のLED群146G、青のLED群146Bがそれぞれ駆動される。
10

15 上述したアンプ142Aおよびラッチ143Aは、三原色の各色光に対応した信号経路を有している。同様に、アンプ142B、142C、142Dおよびラッチ143B、143C、143Dは、三原色の各色光に対応した信号経路を有している。

第15図は、第14図のシステムの一つの信号経路の一例を示す。バックライト輝度センサのトランジスタQのオフ電流が光によって変化することが可変抵抗147で表されている。このバックライト輝度センサは、例えば赤色光のセンサである。バックライト輝度センサの出力電圧 V_{out} がアンプ142Aを介してラッチ143Aに供給され、出力電圧 V_{out} 中の検出電圧の部分の値がラッチ143Aに取り込まれる。
20

25 ラッチ143Aの出力がA/D変換器148によって例えば6ビットのデジタル検出信号へ変換される。6ビットのデジタル検出信号が補正部149に供給される。補正部149に対して保持部150に保持されている輝度レベルのデフォルト値150が供給される。輝

度レベルのデフォルト値は、任意に設定可能とされている。

補正部 149 は、ディジタル検出信号の値がデフォルト値と比較し、両者が同じレベルとなるまで、加算または減算を繰り返す。補正部 149 は、ディジタル検出信号とデフォルト値の差を検出し、6 ビットのディジタル差信号を出力する。ディジタル差信号が D/A 変換器 151 によってアナログの補正信号として出力される。

上述した A/D 変換器 148、保持部 150、補正部 149 および D/A 変換器 151 は、第 14 図におけるマイクロコンピュータ 144 の処理で実現される機能をブロックとして表したものである。D/A 変換器 151 からのアナログ差信号がドライブ電流決定部 152 に供給され、ドライブ電流が検出される。ドライブ電流決定部 152 は、第 14 図における LED コントローラ 145 に対応するものである。

ドライブ電流決定部 152 によって赤の LED 群 146R のドライブ電流が決定され、赤の LED 群 146R がドライブ電流によって発光する。第 15 図の構成では、一つのバックライト輝度センサが検出した輝度から赤の LED 群 146R のドライブ電流を決定している。この場合、バックライト輝度センサの配置されている位置の近傍の LED の輝度が制御される。なお、第 16 図に示される構成と同様に、デューティ比制御回路 16 や PWM 発生回路 13 が設けられている場合には、ドライブ電流決定部 152 を削除して、D/A 変換器 151 の出力をデューティ比制御回路 16 に直接的に入力してもよい。

例えば第 9 図に示す配置では、画面を縦横のそれぞれで 2 等分して 4 個の分割領域を形成し、LED ユニットの LED 群が各分割領域に対応する 4 個の群に分割される。そして、各バックライト輝度センサの検出信号から形成されたドライブ電流が各群の LED に供給される。例えば第 15 図における出力電圧 V_{out} がバックライト輝度センサ 11

1 A (第9図参照) の出力とすると、赤のLED群146Rが4個の分割領域の右上部分の領域に対応するLED群である。

このように、バックライト輝度センサの設置位置とLED群の設置位置を対応させる処理は、一例であって、各バックライト輝度センサの出力信号を組み合わせることによって、画面の各部で最適なドライブ電流を生成するようにしても良い。例えば二つの輝度センサの出力から形成された補正信号を線形補間して画面の各部の補正信号を形成するようにしても良い。

上述した第14図に示す構成において、アンプ142A～142D、
10 ラッチ143A～143D等の周辺回路も、低温ポリシリコンのようなデバイスでは、TFTと同一基板上に形成することによってLCDパネルに内蔵することが可能である。

この発明は、上述したこの発明の一実施形態等に限定されるものでは無く、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。
15

例えば、三色LEDに代えて白色の蛍光管を用いる場合には、この蛍光管に供給される交流パルス電圧を上記アナログ差信号に基づき変化するように制御してもよい。

請 求 の 範 囲

1. 二つの基板間に配された液晶および該液晶に対する光源としてのバックライトを有する液晶表示装置において、
 - 上記二つの基板の一方であって画素としての薄膜素子が形成される
- 5 基板に上記薄膜素子と同一のプロセスによって形成され、上記バックライトの輝度を検出する輝度センサと、
 - 上記輝度センサにより検出された検出信号に基づいて、上記バックライトの輝度をほぼ一定に制御する駆動信号を形成する制御回路とを備えた液晶表示装置。
- 10 2. 上記バックライトは、上記少なくとも三色の発光素子を繰り返し配置した発光素子アレイと、該発光素子アレイからの色光を拡散して白色光とする拡散部から構成されることを特徴とする請求の範囲1に記載の液晶表示装置。
- 15 3. 上記バックライトは、上記少なくとも三色の発光素子をライン状に繰り返し配置した発光素子アレイと、該発光素子アレイからの色光を拡散して白色光とする拡散部と、下端部に置かれた上記発光素子アレイからの色光を上記拡散部全面に均一に伝える導光部から構成されることを特徴とする請求の範囲1に記載の液晶表示装置。
- 20 4. 上記液晶からみて上記薄膜素子が形成される基板が上記バックライト側に配置され、上記画素が展開されている画面内に上記輝度センサが1個以上設けられるとともに、上記二つの基板の他方の基板の上記輝度センサと対向する部分に遮光部が設けられることを特徴とする請求の範囲1に記載の液晶表示装置。
- 25 5. 上記液晶からみて上記薄膜素子が形成される基板に対向する基板が上記バックライト側に配置され、上記薄膜素子により画素が展開されている画面の外に上記輝度センサが1個以上設けられるとともに、これら

の基板、上記バックライトおよび上記制御回路を収納するとともに、上記輝度センサを覆う枠部を有する筐体を備えることを特徴とする請求の範囲1に記載の液晶表示装置。

6. 上記液晶からみて上記薄膜素子が形成される基板に対向する基板が
5 上記バックライト側に配置され、

上記輝度センサは、該輝度センサを構成する薄膜素子が十分にオフした状態でバックライトからの光の輝度に応じた光励起に基づくオフ電流を変換した出力電圧を検出し、

上記液晶表示装置は、

10 上記液晶が光透過する時間が遮光する時間に比べて短く、ちらつきが認知されないような繰り返し周期の入力信号を生成して輝度センサを構成する薄膜素子に対して供給する入力信号生成部と、

上記輝度センサからの検出信号をサンプルホールドするサンプルホールド部と、

15 上記サンプルホールド部によりサンプルホールドされた信号に基づいて、上記バックライトの輝度をほぼ一定に制御する駆動信号を形成する制御回路と

を備えたことを特徴とする請求の範囲1に記載の液晶表示装置。

7. 上記サンプルホールド部は、上記薄膜素子が形成される基板上に形成されたことを特徴とする請求の範囲6に記載の液晶表示装置。
20

8. 上記二つの基板のいずれか一方には、上記少なくとも三色の発光素子に対応した色のフィルタが設けられ、

上記輝度センサは、上記発光素子のそれぞれに応じて設けられ、各色毎の輝度を検出し、

25 上記制御回路は、上記発光素子のそれぞれに対して上記各色の輝度に応じた駆動信号を形成することを特徴とする請求の範囲1に記載の液

晶表示装置。

9. 薄膜素子により画面を構成するとともに薄膜素子と同一の基板上に輝度センサを構成する液晶表示パネル部に対して少なくとも三色の発光素子を繰り返し配置し、混色により白色光の光源としてのバックライト
5 の輝度調整方法において、

バックライトの輝度を検出する第1のステップと、

該第1のステップによる検出結果に基づいて駆動信号を形成する第2のステップと、

該第2のステップにより形成された駆動信号により上記少なくとも
10 三色の発光素子を駆動して上記バックライトの輝度をほぼ一定にする第
3のステップと

を備えることを特徴とするバックライト調整方法。

10. 薄膜素子により画面を構成するとともに薄膜素子と同一の基板上に輝度センサを構成する液晶表示パネル部に対して少なくとも三色の発
15 光素子を繰り返し配置し、混色により白色光の光源としてのバックライトの輝度調整方法において、

上記輝度センサを構成する薄膜素子に対して供給され、上記液晶表示パネル部が光透過する時間が遮光する時間に比べて短く、ちらつきが認知されないような繰り返し周期の入力信号を供給する第1のステップと、

20 該第1のステップにより供給された入力信号に応じて上記輝度センサから検出される検出信号をサンプルホールドする第2のステップと、

該第2のステップによりサンプルホールドされた信号に基づいて、駆動信号を形成する第3のステップと

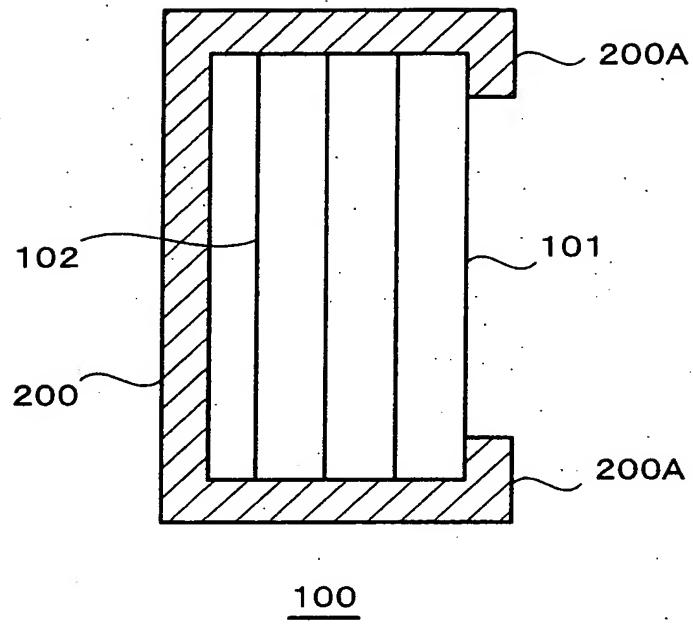
該第3のステップにより形成された駆動信号により上記少なくとも三
25 色の発光素子を駆動して上記バックライトの輝度をほぼ一定にする第四のステップと

を備えたことを特徴とする請求の範囲9に記載の液晶表示方法。

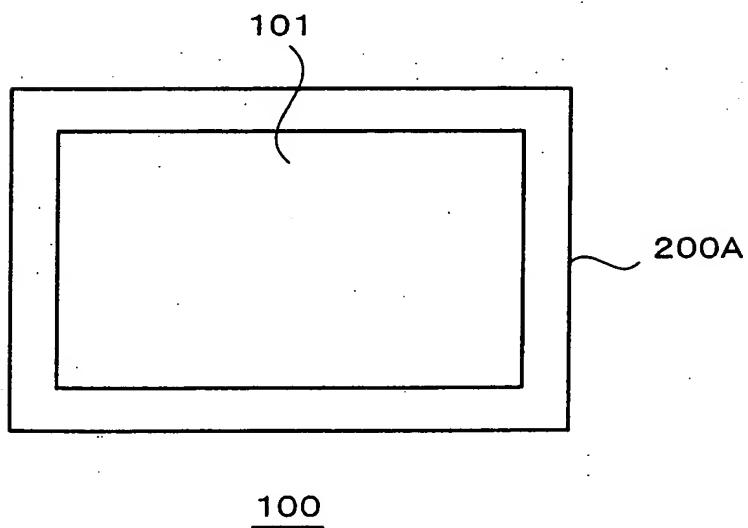
要約書

L C D パネル 1 2 1 の有効画面外の 4 隅の近傍にバックライト輝度センサ 1 1 1 A ~ 1 1 1 D をそれぞれ配置する。バックライト輝度センサ 1 1 1 A ~ 1 1 1 D のそれぞれは、三原色の各色光の輝度を検出する構成とされている。バックライトユニットとしては、三原色 L E D アレイと、光学拡散ユニットとからなる構成が使用される。バックライト輝度センサのトランジスタは、画素部のトランジスタと同一のプロセスによって同一基板上に形成されている。トランジスタは、十分なオフ領域において、バックライト光がトランジスタに照射されると、光励起によるオフ電流が発生する。オフ電流の値は、トランジスタに照射されるバックライト光の輝度に応じたものとなるので、オフ電流を変換した出力電圧からバックライト輝度を検出し、バックライト輝度が一定に制御される。

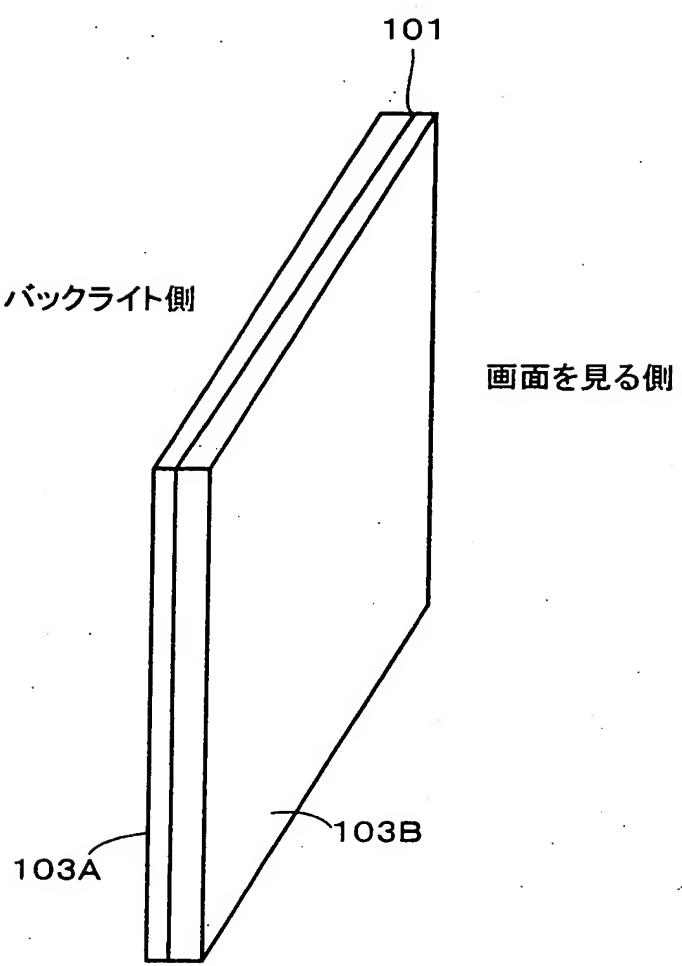
第1図A



第1図B

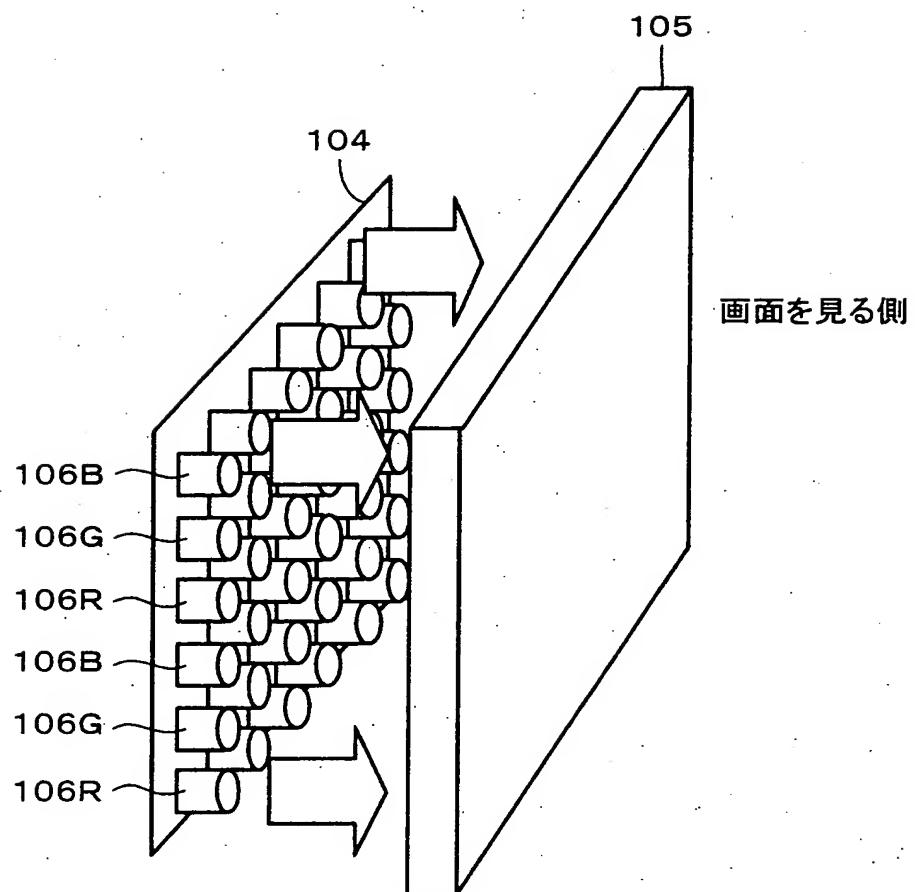


第2図



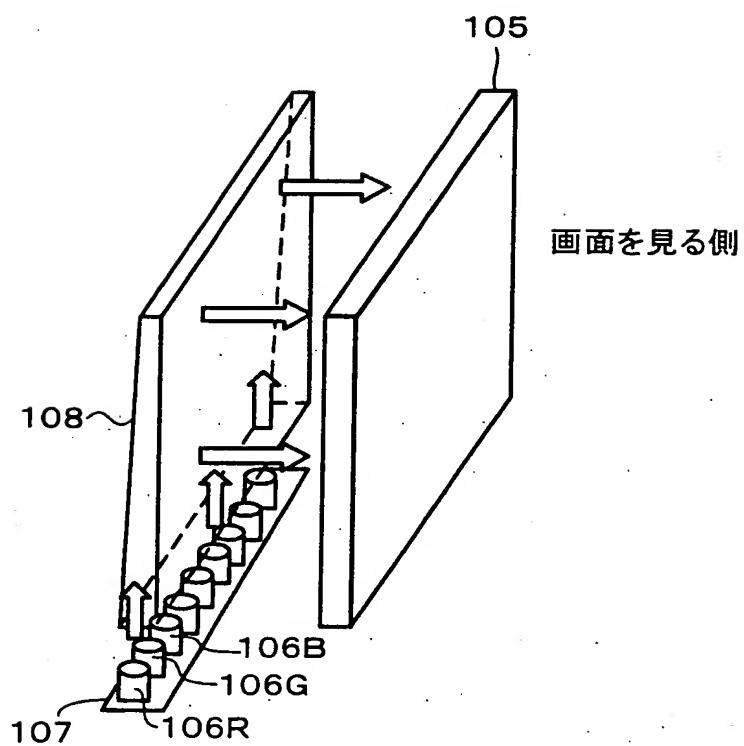
第3図

102

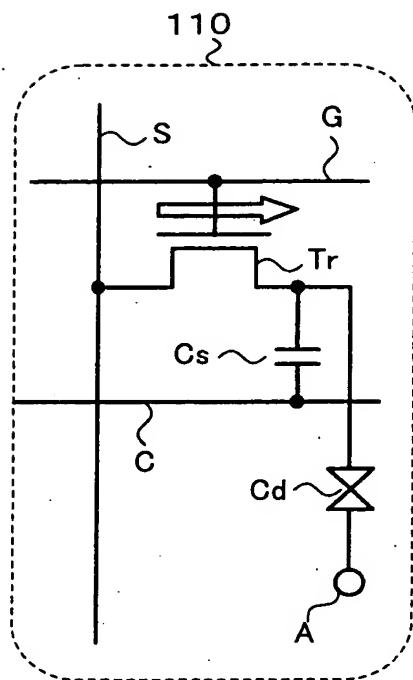


第4図

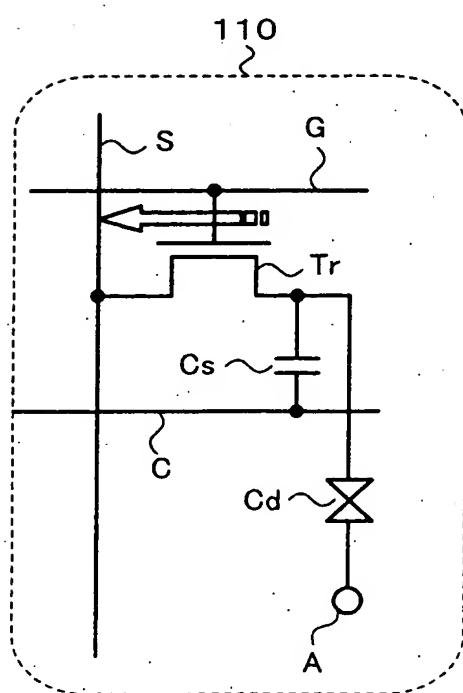
102



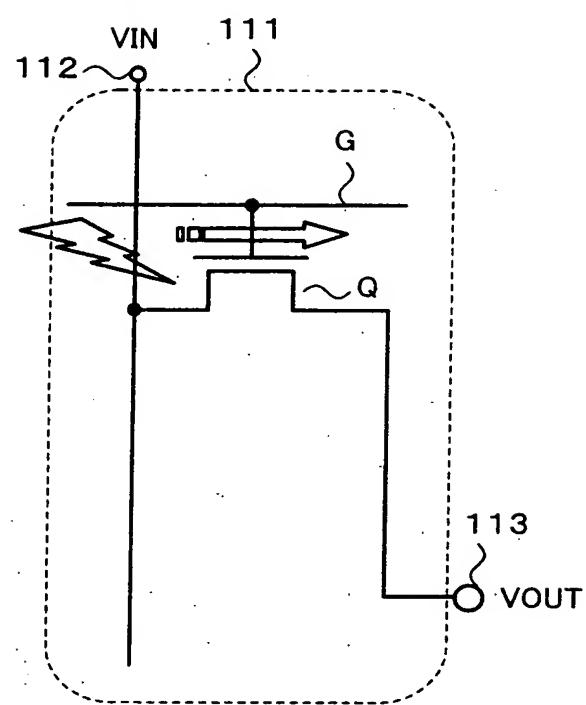
第5図



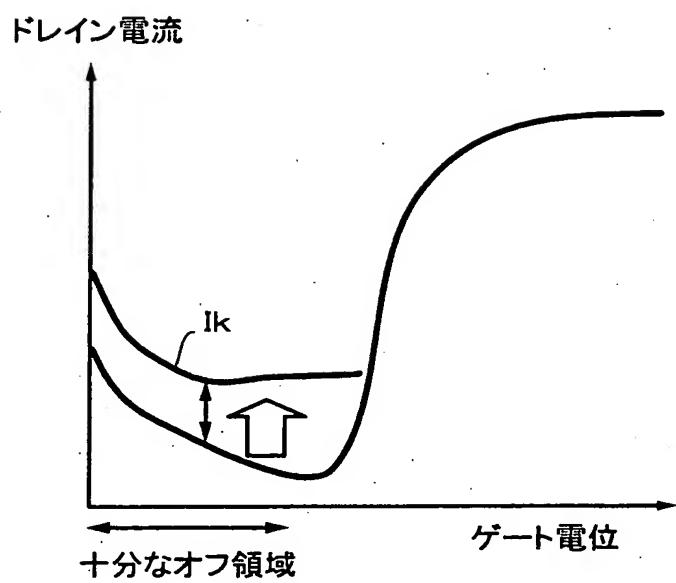
第6図



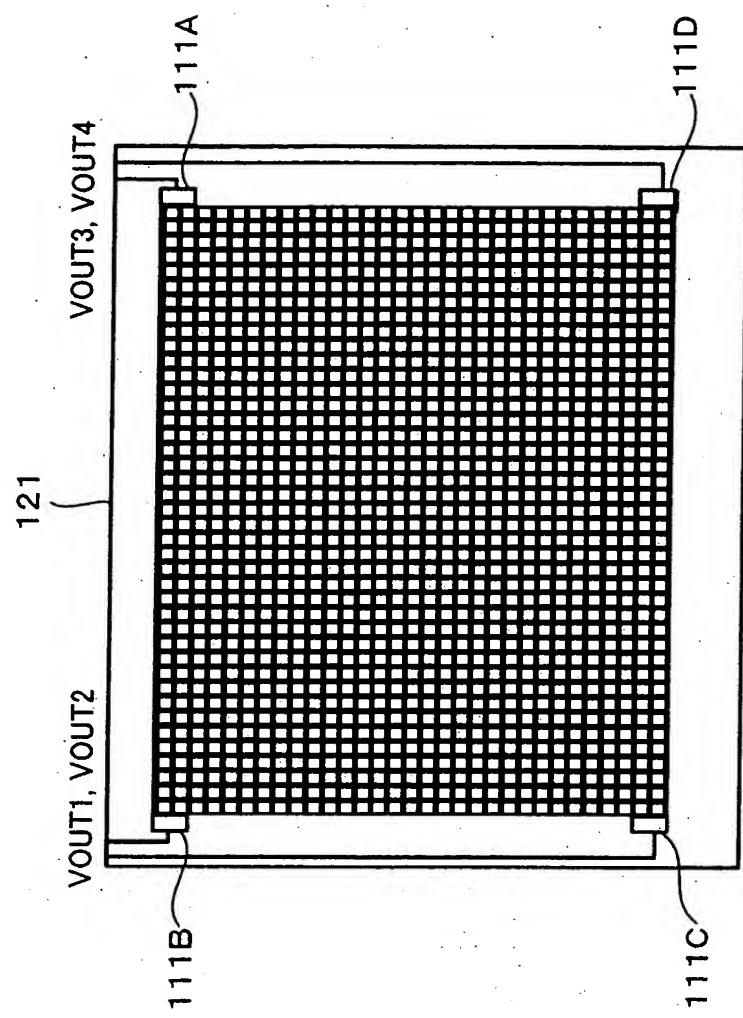
第7図



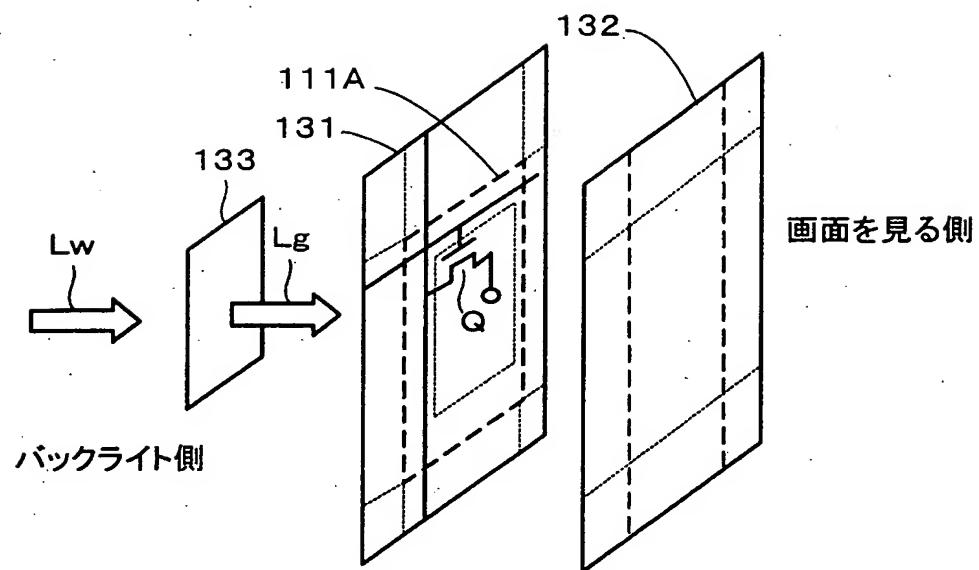
第8図



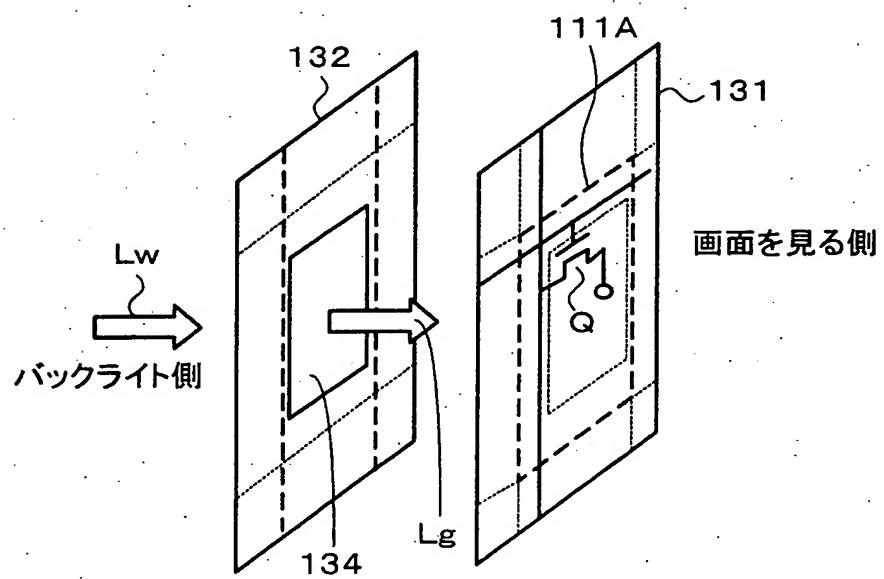
第9図



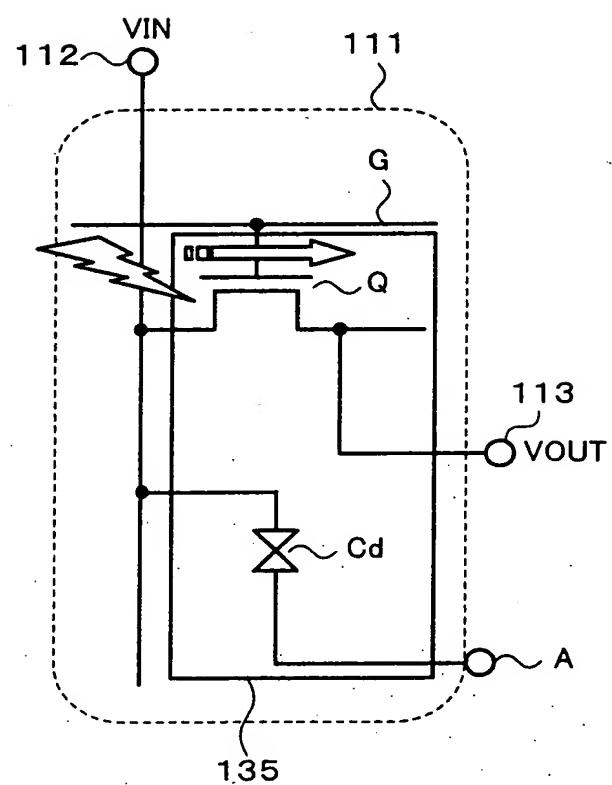
第10図



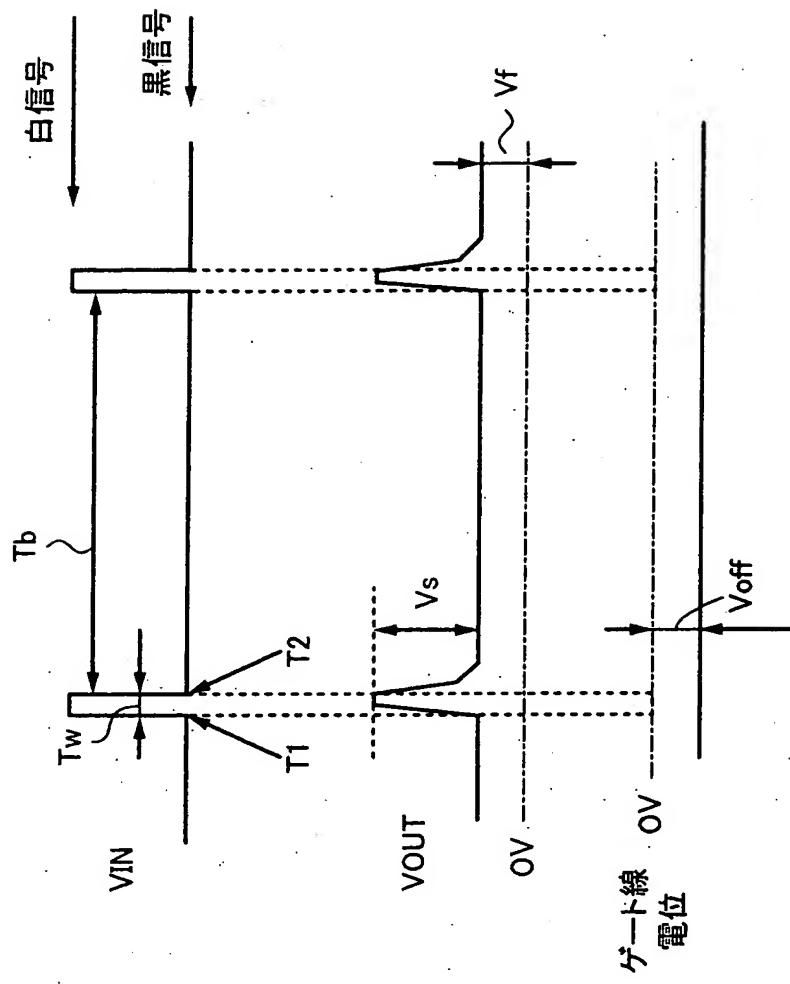
第11図



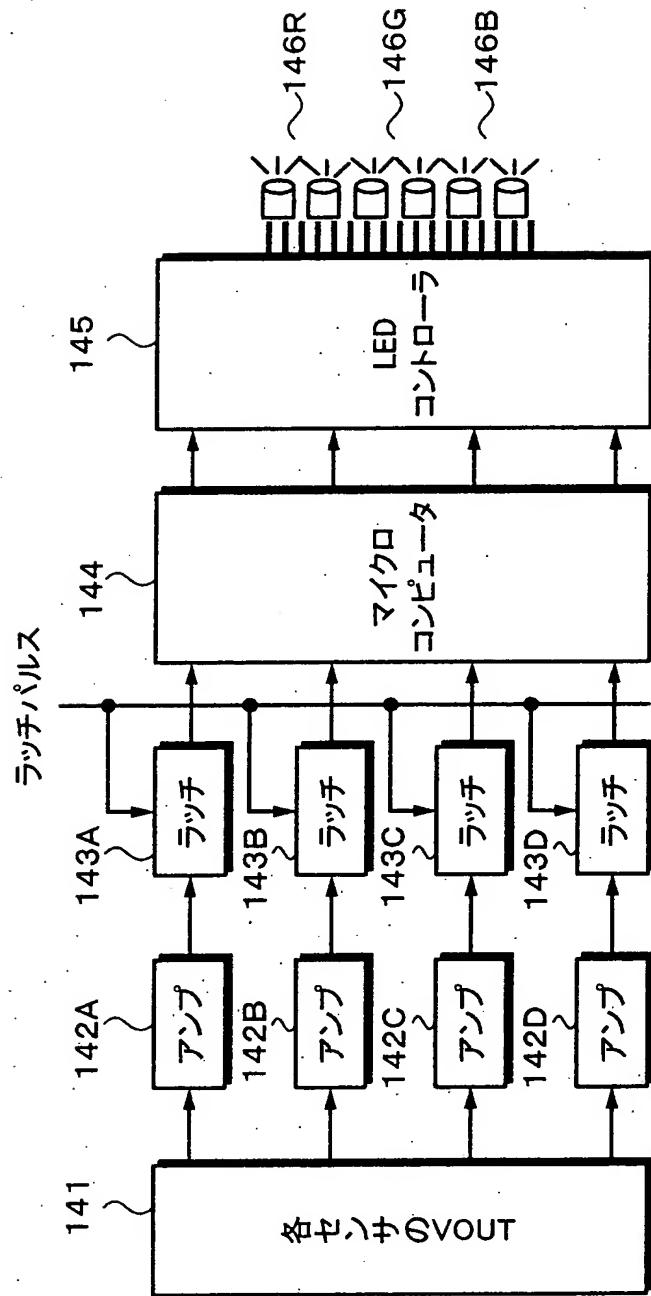
第12図



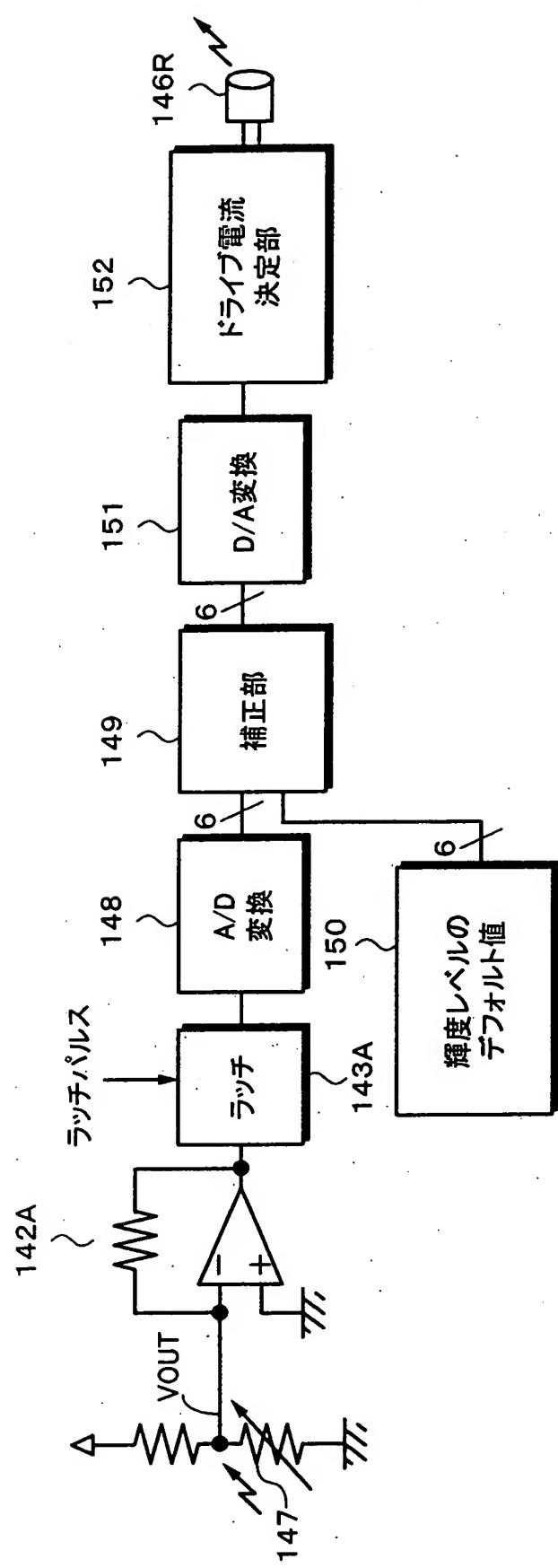
第13図



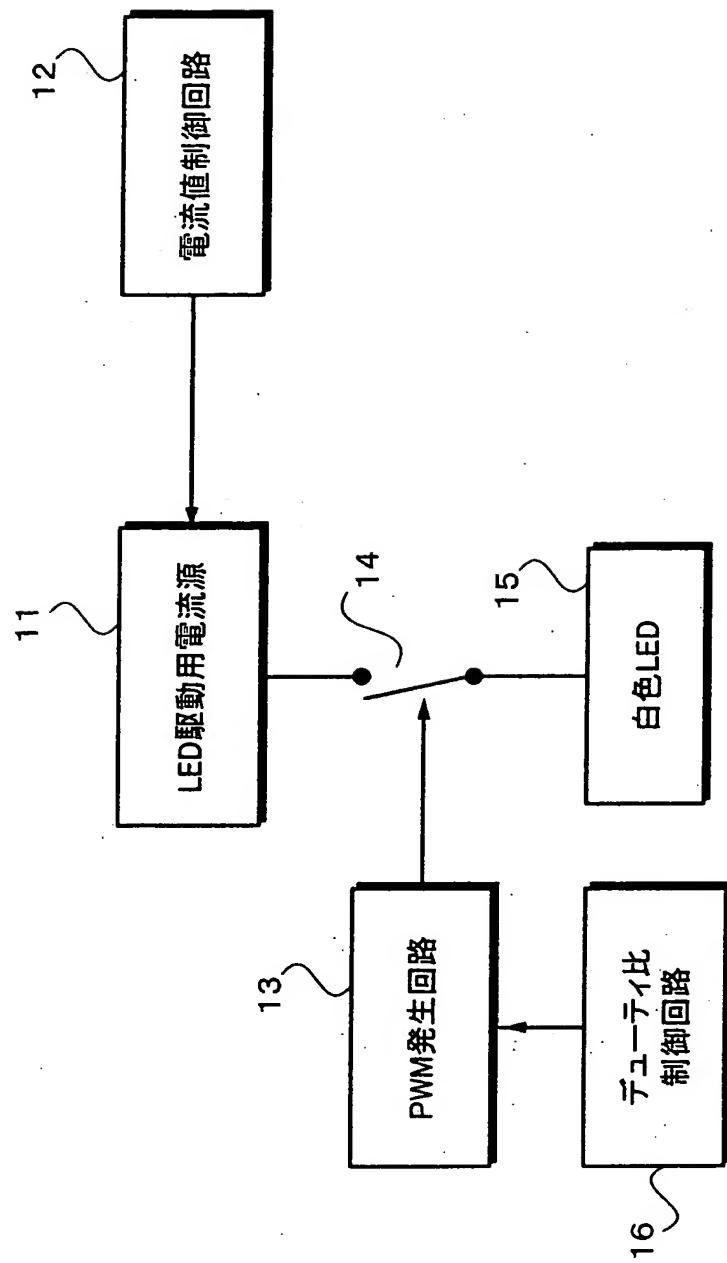
第14図



第15図



第16図



符号の説明

1 1 1, 1 1 1 A ~ 1 1 1 D バックライト輝度センサ

1 3 1 TFT 基板

1 3 2 対向基板

1 3 3 緑色フィルタ

1 3 4 緑色フィルタ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.